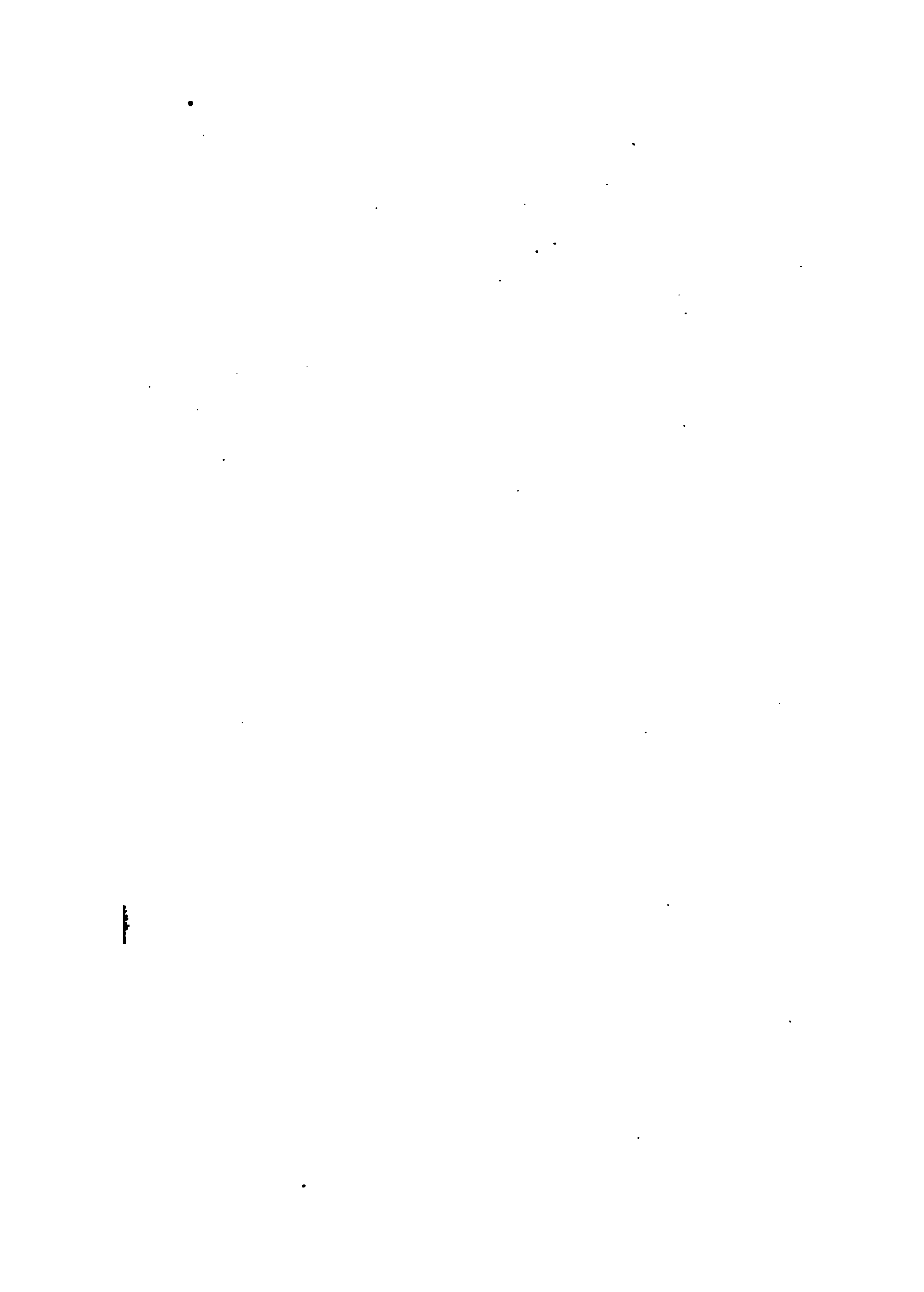






HANDBUCH

DER

PRAKTISCHEN CHIRURGIE.

IN VERBINDUNG MIT

Prof. Dr. v. Angerer in München, Prof. Dr. **Borchardt** in Berlin, Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Prof. Dr. **v. Eiselsberg** in Wien, Prof. Dr. **Friedrich** in Greifswald, Prof. Dr. **Graff** in Bonn, Prof. Dr. **Graser** in Erlangen, Prof. Dr. **v. Hacker** in Graz, Prof. Dr. **Henle** in Dortmund, Prof. Dr. **Hoffa** in Berlin, Prof. Dr. **Hofmeister** in Stuttgart, Prof. Dr. **Jordan** in Heidelberg, Prof. Dr. **Kausch** in Schöneberg-Berlin, Prof. Dr. **Kehr** in Halberstadt, Prof. Dr. **Körte** in Berlin, Prof. Dr. **F. Krause** in Berlin, Prof. Dr. **Krönlein** in Zürich, Prof. Dr. **Kümmel** in Heidelberg, Oberarzt Dr. **Kümmell** in Hamburg, Prof. Dr. **Küttner** in Marburg, Prof. Dr. **Lexer** in Königsberg, Primararzt Dr. **Lotheißen** in Wien, Dr. **Nasse**, weil. Prof. in Berlin, Dr. **Nitze**, weil. Prof. in Berlin, Stabsarzt Dr. **Rammstedt** in Münster i. W., Oberarzt Dr. **Reichel** in Chemnitz, Prof. Dr. **Riedinger** in Würzburg, Prof. Dr. **Römer** in Straßburg, Prof. Dr. **Rotter** in Berlin, Dr. **Schede**, weil. Prof. in Bonn, Prof. Dr. **Schlange** in Hannover, Prof. Dr. **Schlatter** in Zürich, Oberarzt Dr. **Schreiber** in Augsburg, Prof. Dr. **Sonnenburg** in Berlin, Prof. Dr. **Steinthal** in Stuttgart, Oberarzt Dr. **Wiesmann** in Herisau, Prof. Dr. **Wilms** in Leipzig

BEARBEITET UND HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. E. VON BERGMANN IN BERLIN, UND **PROF. DR. P. VON BRUNS** IN TÜBINGEN.

Dritte umgearbeitete Auflage.

FÜNF BÄNDE.

V. BAND. CHIRURGIE DER EXTREMITÄTEN.

Mit 564 in den Text gedruckten Abbildungen.

STUTTGART.
VERLAG VON FERDINAND ENKE.

CHIRURGIE

DER EXTREMITÄTEN.

BEARBEITET VON

Prof. Dr. **M. Borchardt** in Berlin, Prof. Dr. **P. L. Friedrich** in Greifswald, Prof. Dr. **A. Hoffa** in Berlin, Prof. Dr. **F. Hofmeister** in Stuttgart, weil. Prof. Dr. **D. Nasse**, Oberarzt Dr. **P. Reichel** in Chemnitz, Oberarzt Dr. **A. Schreiber** in Augsburg, Prof. Dr. **M. Wilms** in Leipzig.

Dritte umgearbeitete Auflage.

MIT 564 IN DEN TEXT GEDRUCKTEN ABBILDUNGEN.



STUTTGART.
VERLAG VON FERDINAND ENKE.
1907.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Inhalt.

Fünfter Band.

Chirurgie der Extremitäten.

I. Abschnitt.

Verletzungen und Erkrankungen der Schulter und des Oberarmes.

Von Prof. Dr. F. Hofmeister, Stuttgart, und Oberarzt Dr. A. Schreiber, Augsburg.

I. Verletzungen und Erkrankungen der Schultergegend.

III. Abschnitt.

Verletzungen und Erkrankungen des Handgelenkes und der Hand.

Von Professor Dr. P. L. Friedrich, Greifswald.

I. Abschnitt.

Erkrankungen und Verletzungen der Schulter und des Oberarms.

Von Professor Dr. **F. Hofmeister**, Stuttgart,
und
Oberarzt Dr. **A. Schreiber**, Augsburg.

Mit Abbildungen.

I. Verletzungen und Erkrankungen der Schultergegend.

A. Angeborene Mißbildungen der Schultergegend.

Angeborene Defekte des Schlüsselbeins sind selten und als partielles oder totales Fehlen der Clavicula meist beiderseits beobachtet. Zuweilen sind noch mediale Rudimente von 1—7 cm Länge vorhanden, die Schulter ist zumeist etwas abwärts gesunken. In der Mehrzahl derartiger Beobachtungen war die funktionelle Störung eine sehr geringe, so daß die Mißbildung zufällig entdeckt wurde. Die Adduktion ließ sich passiv über den Thorax bis zur Berührung beider Armflächen leicht steigern und wurde für gewöhnlich durch energische Aktion des Cucullaris und Levator anguli scap. in Schranken gehalten.

Mehr chirurgisches Interesse bietet der angeborene Hochstand der Scapula. Zuerst von Eulenburg (1863) beschrieben, hat die offenbar nicht ganz seltene Affektion doch erst seit der Abhandlung Sprengels (1891) allgemeine Beachtung gefunden und ist seither unter dem Namen Sprengelsche Difformität Gegenstand zahlreicher Publikationen gewesen, so daß heute die Kasuistik das erste Hundert erreicht hat. Tridon hat 82, Ehrhardt 92, Zesas 111 Fälle gesammelt.

Die Mißbildung, welche meist in den ersten Lebensjahren entdeckt wird, betrifft beide Geschlechter etwa gleich häufig. Die linke Scapula ist etwas häufiger Sitz der Deformität (47 : 36). Elf Fälle von doppelseitigem Hochstand sind beschrieben (Milo, Honsell, Wittfeld, Kausch, Mohr, Pankow, Sick). Das Maß der Verschiebung schwankt bis zum 10. Jahr zwischen 1,5 und 6 cm; später zwischen 3 und 12 cm. Mit Recht betont Ehrhardt, daß eine brauchbare Maßangabe nur durch Vergleichung des Schulterblattstandes mit den Dornfortsätzen gewonnen wird. Gewöhnlich ist der Schulterblatthochstand mit einer gleichzeitigen Drehung des Knochens im Sinn der Annäherung des unteren

Winkels an die Wirbelsäule verbunden; seltener ist eine Drehung um die vertikale Achse. Häufig trifft man gleichzeitig Formveränderungen der Scapula in Gestalt einer hakenförmigen Vorwärtskrümmung des supraspinalen Teiles. Exostosen sind zuweilen beobachtet, meist am oberen inneren Winkel. Auf Muskeldefekte in den unteren Partien des Cucullaris hat Kausch aufmerksam gemacht. Als Begleiterscheinung findet man ganz gewöhnlich Skoliosen mäßigen Grades, häufig Asymmetrie des Gesichtsschädels zu Ungunsten der Seite des Schulterhochstandes, schließlich sind die verschiedenartigsten anderweitigen Mißbildungen bei einer großen Zahl von Fällen beobachtet worden.

Der Schulterblatthochstand ist keine einheitliche Krankheit, sondern ein Symptom, das sich auf verschiedener ätiologischer Basis entwickeln kann; er kann (nach Ehrhardt) entstehen: 1. als intrauterine Belastungsdeformität (Sprengel); 2. durch Muskeldefekte (Kausch); 3. durch abnorme knöcherne oder bandartige Verbindungen zwischen Scapula und Wirbelsäule (Hutchinson, Maydl u. a.); 4 als erworbene Deformität nach Rhachitis (Kölliker, Groß, Bender), nach Schultergelenksankylose (Bender), bedingt durch Krampf des Levator und Rhomboides (Manasse). Die Funktion des Arms ist selten ganz normal, meist ist die Elevation mehr oder weniger stark beschränkt; in einigen Fällen stand die Scapula völlig unbeweglich fixiert.

Die Angaben über therapeutische und speziell operative Erfolge lauten widersprechend; Mißerfolge sind jedenfalls sehr häufig. Die günstigsten Chancen bieten zweifellos die Fälle der dritten Kategorie, in denen durch Beseitigung der abnormen Verbindung wiederholt ohne weitere Nachbehandlung gute Funktion erreicht wurde. Liegen muskuläre Veränderungen der Affektion zu Grunde, so hat man durch Tenotomien, Muskelverlagerungen und ähnliche Eingriffe mit orthopädischer Nachbehandlung Besserungen erzielt, doch ist hier die Prognose mit Vorsicht zu stellen. Für die Fälle der ersten Gruppe kommt nur die orthopädische Behandlung in Frage.

Auch angeborene Luxationen werden im Bereich der oberen Extremität beobachtet. Smith beschreibt eine solche der Clavicula unter das Akromion. Von den als kongenitale Schulterluxationen beschriebenen Fällen gehört eine große Zahl in das Gebiet der paralytischen Deformitäten, andere sind intra partum erworben; doch kommen auch wahre angeborene Verrenkungen vor.

Es sind Fälle von Luxat. subcoracoidea, Lux. subacromialis und infraspinata (des öfteren doppelseitig) beschrieben (R. Smith). Unter 39 Fällen, über welche Ranzi berichtet, war 17mal Luxation nach hinten vorhanden; 5mal war sie doppelseitig, davon 3mal nach hinten. Meist kam die Luxation erst im späteren Lebensalter zur Beobachtung, und die betreffenden Individuen zeigten häufig noch andere Mißbildungen (wie Klumpfuß etc.). Bei den meisten war starke Muskelatrophie zu konstatieren. Zuweilen konnte der Arm nur hin und her geschwungen werden, Abduktion und Elevation waren völlig unmöglich. In anderen Fällen war die Funktionsstörung auffallend gering. Die pathologisch-anatomische Untersuchung ergab sowohl mangelhafte Entwicklung am Gelenkkopf als an der Pfanne, welch letztere sich in einzelnen Fällen verlagert zeigte oder einen mangelhaften Rand aufwies. Die Kapsel war meist normal gebildet, der Humeruskopf mehr länglich oval, das Tuber-

culum von der Gelenkfläche durch eine breite seichte Furche getrennt, d. h. es fehlte ein mehr oder weniger großer Teil der Gelenkfläche (R. Smith).

Besonders von amerikanischen Chirurgen wurden operative Reduktionen mitgeteilt, so hat Phelps 6 Fälle beobachtet, von denen er 4 operierte. Während Tilden Brown in einem Fall nach der bloßen Inzision der Kapsel ein Einschnappen des Humeruskopfes erzielen konnte, mußte Phelps in der Mehrzahl der Fälle einen Teil der Kapsel entfernen und ein Stück des Humeruskopfes abtragen, um ihn der Pfanne anzupassen. Auch die unblutige Reposition nach vorgängiger Gewichtsextension und mit monatelanger Nachbehandlung im fixierenden Verband (nach Whitman in starker Außenrotation des Armes und extremer Supination der Hand) hat einige Male zum Ziel geführt. v. Eiselsberg begnügte sich in einem Fall mit Applikation einer Schulterkappe.

Literatur.

Kappeler, *Ein Fall von fast totalem Defekt der Schlüsselbeine. Arch. f. Heilkunde 1875, S. 65.* — **W. Kümmel,** *Die Missbildungen der Extr. durch Defekt etc. Kassel 1895.* — **Kölliker,** *Zur Frage des angeborenen Hochstandes des Schulterblatts. Zentralbl. f. Chir. 1895, S. 643.* — **Sprengel,** *Die angeborene Verschiebung des Schulterblatts nach oben. Arch. f. klin. Chir. Bd. 42, S. 545.* — **L. Wolffheim,** *Ueber den angeborenen Hochstand des Schulterblatts. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 4, S. 196.* — **Wachter,** *In.-Diss. Strassburg 1901.* — **Honsell,** *v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 24.* — **Wittfeld,** *In.-Diss. Bonn 1901.* — **Tridon,** *Revue d'orthopédie 1904, Nr. 5 u. 6.* — **Ehrhardt,** *v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 44.* — **Zesas,** *Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 15.*

Phelps, *Congen. disloc. of the shoulder. N. Y. acad. of med. N. Y. med. record 1897, 17, IV.* — **Roberts,** *Congen. disloc. of the humerus. Annals of surgery 1895.* — **Smith,** *On fractures and disloc. into the vicinity of joints etc. and congen. disloc. Dublin 1850.* — **Hoffa,** *Lehrb. d. orth. Chir. 4. Aufl. Stuttgart 1902.* — **Whitman,** *Ann. of surg. 1905, July.* — **Ranzi,** *Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 7.*

B. Verletzungen der Schultergegend.

Kapitel 1.

Verletzungen der Haut und Muskulatur in der Schultergegend.

Von den Weichteilverletzungen der Schultergegend sind zuerst die Hautabreißungen zu nennen, wie sie nicht selten nach Überfahrungen, Maschinenverletzungen vorkommen und früher wegen der nachfolgenden Kontrakturen gefürchtet waren. Besonders an den Rändern der Axilla wird man, wenn größere Hautdefekte vorliegen, mit Überpflanzung großer Lappen vom Thorax oder dem Rücken her vorgehen, um Adduktionskontrakturen der Schulter entgegenzutreten. Verletzungen der Muskeln durch scharfe Instrumente erfordern die Naht in der Regel nur, wenn große Partien des Muskels durchtrennt sind.

Subkutane Rupturen von einzelnen Muskeln werden in der Schultergegend zuweilen als isolierte Verletzungen beobachtet; so wurden Rupturen des M. deltoideus von Sédillot, Arloing u. a. berichtet, und Régard erwähnt unter 132 Fällen von Muskelrupturen 14 des Deltoideus. Meist entstanden diese Rupturen beim Heben einer schweren Last, selten durch direkte Gewalt. Selten ist die Ruptur eine vollständige und dann die Lücke in der Muskelsubstanz durch die Haut deutlich zu fühlen; diese, verbunden mit Schmerzhaftigkeit und den Erscheinungen des Blutextravasates an Stelle der Verletzung (die meist ca. 3 Finger breit über der Insertion liegt), lassen die Läsion leicht erkennen, umsomehr, als die fühlbare Lücke beim Versuch der aktiven Abduktion des Armes mehr klafft und die Elevation unmöglich ist. Auch

an den Rotatoren, dem Pectoralis etc. wurden zuweilen Muskelrupturen beobachtet, die aber keine größere praktische Bedeutung haben. Die Rupturen der langen Bicepssehne sollen später gemeinsam mit den Zerreißungen des zugehörigen Muskels besprochen werden.

Als Luxation der Bicepssehne wurden von Cooper, Bromfield, Duverney, Monteggia Fälle beschrieben, die nach abrupten Bewegungen (starker Elevation, Retroversion oder Rotation des Arms) mit heftigem Schmerz, leichter Anschwellung an der Vorderseite des Gelenks und starker Schmerzhaftigkeit bei Streckung des supinierten Vorderarms einhergingen. Die Mehrzahl der Fälle hält der Kritik nicht stand. Die angegebenen Symptome lassen sich ebensogut aus einer Gelenkdistorsion erklären; auf die Möglichkeit einer Verwechslung mit Bursitis subacromialis bezw. subdeltoidea hat Jarjavay hingewiesen. Solange nicht beweisende anatomische Befunde vorliegen, darf das Vorkommen einer isolierten Luxation der Bicepssehne im Hinblick auf ihre feste Fixation und die erfolglosen Leichenversuche Schüllers billig bezweifelt werden.

Tilmann (Monatsschr. f. Unfallheilk. 1900) hat auf die bisher wenig beachteten traumatischen Schädigungen des Musculus cucullaris und deren Bedeutung für die Unfallheilkunde aufmerksam gemacht. Sie entstehen als Folge eines Stoßes oder Schlages, der den Muskel trifft, oder einer starken Zerrung und führen zu oft jahrelang dauernder Funktionsstörung des Armes. Als wichtigstes subjektives Symptom bezeichnet Tilmann Schmerzen, welche in den Arm ausstrahlen, namentlich aber in der Gegend der Deltoideusinsertion lokalisiert werden.

Im einzelnen unterscheidet Tilmann drei Krankheitsbilder: 1. Schwächung des ganzen Muskels, gekennzeichnet durch Drehung des Schulterblatts um die vertikale und sagittale Achse, Senkung des Schultergürtels, größeren Abstand des Schulterblatts von der Mittellinie, Abhebung des medialen Randes bei Anspannung des Muskels und Schwäche bei allen Bewegungen, bei denen er mitwirkt.

2. Schwächung der adduktorischen (unteren) Portion, charakterisiert durch Behinderung der Elevation des Arms, Hochstand der Scapula, vergrößerten Abstand von der Mittellinie.

3. Schwächung der elevatorischen (oberen) Portion, erkennbar an Tiefstand der Schulter, Drehung der Scapula im Sinne der Annäherung des unteren Winkels an der Mittellinie; Armbewegungen frei.

Kapitel 2.

Verletzungen der Gefäße der Schultergegend.

Wunden der Schultergegend können durch Komplikation mit Verletzungen des Halses und des Thorax (der Lungen und Pleura) besondere Gefahren bedingen, ganz besonders gilt dies aber, wenn die großen Gefäßstämme dieser Gegend (Arterie, Vene oder beide zugleich) getroffen sind. Am leichtesten erreichen naturgemäß stechende Werkzeuge (Dolchmesser, Degen, Bajonett) die unter dem Schlüsselbein beziehungsweise in der Tiefe der Axilla versteckten Gefäße, auch ein Säbelhieb hat des öfteren die Axillaris eröffnet. Bei den Schußverletzungen können die Gefäße entweder vom Projektil selbst getroffen oder durch Knochensplitter oder spitze Fragmente angerissen werden. Vollständige Quertrennungen des

Gefäßrohres durch das Projektil sind selten; meist wird das Gefäß seitlich eröffnet. Die modernen Mantelgeschosse führen zu messerscharfer Durchtrennung der Arterienwand; das Ausweichen des elastischen Arterienrohres kann bei ihrer enormen Durchschlagskraft nicht zur Geltung kommen. Die Schußlöcher sind, abgesehen von Verletzungen durch Querschläger, so klein, daß sie sogar durch Einpressung benachbarter Gewebe verschlossen werden können. So sah Mac Cormac eine Schußwunde der Art. axillaris durch den hineingepreßten Radialis so verstopft, daß jede Blutung fehlte; erst beim Herausziehen des Nerven trat sie ein und nötigte zur Unterbindung der Arterie.

Betreffs der Häufigkeit der Gefäßverletzungen berichtet der Sanitätsbericht über den deutsch-französischen Krieg über 30 Unterbindungen der Subclavia (6 erfolgreich) und 28 der Art. axillaris (13 erfolgreich). Im amerikanischen Rebellionskrieg wurde (bei 878 arteriellen Blutungen an den oberen Extremitäten) die Subclavia 51mal (10mal mit Erfolg), die Axillaris 49mal (mit 85,7 Prozent Mortalität) unterbunden.

Gleichzeitige Verletzung von Arterie und Vene ist nicht selten. Rotter fand unter 13 Stichverletzungen 5mal die Vene mitverletzt. Küttner betont diese Tatsache speziell auch für die modernen Kleinkaliberschüsse. Arteriellvenöse Aneurysmen im Gebiet der Achselgefäße sind mehrfach beobachtet.

Subkutane Verletzungen der großen Gefäßstämme kommen zu stande durch schwere quetschende Gewalten, welche das Arterienrohr direkt treffen, durch starke Zerrung, wenn der Arm nach hinten und oben gerissen wird, oder aber durch die unmittelbare Einwirkung der Fragmente auf die Gefäßwand bei hochsitzenden Humerus- oder Schlüsselbeinbrüchen. Ziegler sah eine Querruptur der Subclavia im Anschluß an eine Splitterfraktur des Schulterblatts und erklärt sie durch Überdehnung, da die Gewalt von hinten her eingewirkt hatte und die Fragmente durch eine dicke Muskellage von den Gefäßen getrennt waren.

Eine gewisse Berühmtheit haben die Gefäßverletzungen bei Schulterluxationen erlangt. Den Anlaß zur Ruptur kann die Spannung und Zerrung des Gefäßes durch den hervordrängenden Gelenkkopf im Moment der Luxation oder die Zerreißung von Adhäsionen, die sich um das Gefäß gebildet und dasselbe an den luxierten Kopf angelötet haben, bei Repositionsmanövern geben, aber auch Knochenspiculae, Osteophyten können hierbei die Gefäßwand verletzen (wie Fälle von Anger, Wutzer, Gibson, Roux u. a. zeigen). Es ist gewiß auch möglich, daß Knochensplitter bei Frakturen, die die Luxation komplizieren, ebenfalls zur Schädigung der Gefäßwand führen können.

Körte, welcher die Kasuistik schon früher gesammelt und sie neuerdings auf 53 Fälle gebracht hat, hat gezeigt, daß in etwa $^1/_5$ der Fälle schon durch die Luxation selbst das Gefäß geschädigt wurde, häufiger aber erfolgt die Gefäßverletzung bei Gelegenheit der Reposition. Das größte Kontingent stellen die veralteten Luxationen, was sich leicht begreift, wenn wir bedenken, wie viel größere Kraft die Einrenkung hier im Vergleich zur frischen Luxation zu erfordern pflegt, und wie viel günstiger die Bedingungen für das Zustandekommen einer Gefäßschädigung liegen infolge der narbigen Schwielen, Adhäsionen und Knochenwucherungen in der Umgebung des luxierten Kopfes. Bei der Beurteilung der Ätiologie der an die Reposition frischer Luxationen sich anschließenden Aneurysmen ist stets zu bedenken, daß der luxierte

Kopf das Gefäßloch primär verschließen kann und erst im Moment der Reposition dem Blut der Austritt freigegeben wird.

Auch Brisement eines versteiften Schultergelenks kann, zumal wenn unvorsichtige Abduktion ausgeführt wird, zu Gefäßverletzungen führen.

Paget und Körte erwähnen je einen Fall, wo bei passiven Bewegungen zur Heilung einer Schultergelenkskontraktur nach Entzündung durch eine unvorsichtige Bewegung des Patienten plötzlich der Arm in die Höhe gehoben wurde und hierdurch ein Einriß der Art. axillaris eintrat, der zu Aneurysmabildung führte.

Die anatomischen Effekte, welche die stumpfen Gewalten an dem betroffenen Gefäßrohr hervorbringen, sind verschieden; am häufigsten sind komplette Querrupturen beobachtet, seltener rundliche oder ovale Löcher, welche in einzelnen Fällen mit Sicherheit auf die Abreißung eines Seitenastes (Art. subscapularis, circumflexa humeri) zurückgeführt werden konnten; Körte verfügt über mehrere hierher gehörige Beobachtungen. v. Noorden sah eine Abreißung der Thoracica longa an ihrem Ursprung aus der Axillaris. Endlich gibt es eine Gruppe von Fällen, in denen die Gewalt sich erschöpft, bevor es zur vollkommenen Durchtrennung der Wand kommt, es reißen nur Intima und Media, die Adventitia bleibt erhalten. Herzog erwähnt unter 61 Fällen von Ruptur der inneren Arterienhäute 2 die Art. subclavia und 7 die Axillaris betreffende Fälle. Die zerrissenen Innenhäute der Arterie rollen sich ein und verlegen das Lumen unmittelbar oder geben den Ausgangspunkt für eine mehr oder weniger ausgedehnte Thrombose; weiterhin kann es zu Gangrän der Finger oder selbst des ganzen Armes kommen (unter den erwähnten Fällen Herzogs 3mal). Derselbe Vorgang, welcher hier durch Aufhebung der Ernährung für das Glied verhängnisvoll wird, spielt im Gegenteil eine lebensrettende Rolle bei den schweren Quetschrißverletzungen, wie sie durch maschinelle Gewalten, Pulverexplosionen etc. gesetzt werden (Ausreißung des ganzen Arms), indem durch die Einrollung der Intima die primäre Verblutung verhindert wird. Die Unterbrechung des Stroms im arteriellen Hauptstamm genügt übrigens nicht, um eine Gangrän zu stande kommen zu lassen, es wäre sonst nicht erklärlich, daß die Ligatur der Subclavia so selten (3 Fälle unter 90, v. Bergmann) von Gangrän gefolgt ist, oder daß sie sogar eine beginnende Gangrän zum Stillstand zu bringen vermag. Es müssen vielmehr noch andere Momente hinzutreten. In den Herzogschen Fällen lassen sich diese finden in Gestalt schwerer Quetschungen der umgebenden Weichteile; bei den vollständigen Rupturen, sowie bei Stich- und Schußverletzungen, bei denen die Enge und Länge des Wundkanals die Blutung nach außen verhindert, ist es das wachsende Hämatom und die interstitielle Blutinfiltration, welche zu Kompression der venösen Abflußwege führt und die Ausbildung des Kollateralkreislaufs verhindert; außerdem findet, wie Versuche v. Dürings gezeigt haben, durch die intakte Wand der kleinen Venen eine Resorption von Fibrinferment statt, welche die Thrombose der noch freien venösen Bahnen begünstigt.

Besondere Erwähnung verdienen sodann die Störungen der Innervation, welche im Anschluß an Verletzung der großen Achselgefäße auftreten in Gestalt von Parästhesien in den peripheren Gliedabschnitten, mehr weniger heftigen neuralgischen Schmerzen, sensibeln und motorischen Lähmungen. Je nachdem sie durch direkte Mitverletzung

des dem Arterienrohr eng benachbarten Plexus oder aber ohne solche lediglich durch Kompression desselben seitens des Blutextravasates bedingt sind, treten sie im Moment der Verletzung auf, oder entwickeln sich allmählich mit dem Wachsen des Hämatoms, um mit dessen Beseitigung in der Regel wieder rückgängig zu werden. Unter 16 Verletzungen der Art. infraclavicularis war der Plexus 3mal, unter 29 Verletzungen der Axillaris 12mal mitgetroffen (v. Bramann).

Abgesehen von der eben besprochenen Einwirkung auf die Ernährung und Innervation der Extremität stehen die Verletzungen der großen Achselgefäße bezüglich der Symptome und Folgeerscheinungen (primäre und sekundäre Blutung, Aneurysmenbildung, Vereiterung des Hämatoms) durchaus auf einer Stufe mit den Verletzungen der großen Halsgefäße; ich verweise daher, um Wiederholungen zu vermeiden, auf die bezüglichen Ausführungen Jordans (Bd. II). Ebenso haben seine allgemeinen Erörterungen über Diagnose und Prognose der Arterienverletzung ohne weiteres auch für unser Gebiet Geltung. Im speziellen ist hinzuzufügen, daß das Hämatom und die diffuse Blutinfiltration sich mit besonderer Vorliebe gegen die nachgiebige Achselhöhle hin entwickelt, wo es schließlich sogar zur Perforation kommen kann; hält die subkutane Blutung lange Zeit an, so kann der Erguß sich über große Strecken des Armes und des Thorax ausbreiten.

Hinsichtlich der Prognose liefern die vorliegenden, meist älteren Statistiken ein trauriges Bild.

Pirogoff gibt die Gesamtmortalität mit 68,1 Prozent, Billroth die der sekundären Nachblutungen mit 81,2 Prozent, Thormann nach 17 Stichwunden zu 42,2 Prozent an. Schmidt berechnet für Schußverletzungen der Schultergefäße 60—70 Prozent Mortalität.

Heute darf speziell für die Schußverletzungen auf Grund der neueren Kriegserfahrungen die Prognose sicher viel günstiger gestellt werden, insofern, dank der Einführung der kleinkalibrigen Mantelgeschosse und dank den Fortschritten der Behandlung, die Gefahr der primären Verblutung und der septischen Nachblutung viel geringer geworden ist; allerdings ist dafür der Prozentsatz der Aneurysmenbildung gestiegen. Die Gefäßverletzungen bei Schulterluxationen geben dagegen eine recht schlechte Prognose.

Von den 53 Fällen Körtes sind 34 gestorben, davon 16 ohne Operation, 8 nach Ligatur der Subclavia, 7 nach doppelter Ligatur an der Verletzungsstelle, 3 nach Exarticulatio humeri; geheilt wurden 18, davon 6 ohne Operation, 8 nach Ligatur der Subclavia, 3 nach doppelter Unterbindung an der Verletzungsstelle, 1 nach Exarticulatio humeri.

Die allgemeinen Grundsätze, welche für die Therapie der Arterienverletzung maßgebend sind, sind in Bd. II dargelegt. Mehrfach ist empfohlen worden, der Unterbindung in loco laesionis, welche durch die Blutinfiltration enorm erschwert sein kann, die Ligatur der Subclavia oberhalb des Schlüsselbeins vorauszuschicken, oder wenigstens einen Faden dort um das Gefäß zu legen, der im Notfall jeden Augenblick geknotet werden kann, da die Digitalkompression in der Supraclaviculargrube sich häufig als unzuverlässig erwiesen hat, zumal, wenn sie durch ein starkes Fett-

polster, Drüsenschwellung oder Blutinfiltration erschwert ist. Noch zweckmäßiger ist es, den ganzen Gefäßstamm durch einen Längsschnitt mit temporärer Resektion der Clavicula und Durchtrennung des Pectoralis major zugänglich zu machen, ein Verfahren, das schon von Langenbeck ausgeführt und neuerdings mehrfach wieder empfohlen wurde. Betrifft die Verletzung einen der abgehenden Äste, so wird man womöglich die Ligatur des Stammes vermeiden.

Körte hat kürzlich bei Ausreißung eines Astes (Luxation) die seitliche Gefäßnaht versucht; sie hielt 21 Tage lang; dann mußte wegen Nachblutung die Axillaris unterbunden werden.

Große oder rasch wachsende Hämatome (bei subkutaner Arterienverletzung oder Verlegung des Abflusses nach außen) indizieren operatives Eingreifen, einmal, weil dadurch den allgemeinen Gefahren am ehesten vorgebeugt wird, dann aber auch, weil die Entspannung der Gewebe durch die Ausräumung des Extravasates die Bedingungen für den Kollateralkreislauf und die venöse Zirkulation bessert und somit der drohenden Gangrän am wirksamsten entgegentritt. Die bekannte Disposition der blutig infiltrierten Gewebe zur septischen Infektion läßt nach solchen Ausräumungen den Verzicht auf vollständigen primären Schluß der Wunde geboten erscheinen. v. Mikulicz übte bei einem nach Schulterluxation entstandenen Axillaraneurysma mit Erfolg ein zweizeitiges Vorgehen; in der ersten Sitzung wird die Arterie zentral unterbunden und nach Heilung dieser Wunde eine kleine Inzision in den Aneurysmasack gemacht, welche eben gestattet, die Koagula zu exprimieren, und dann sofort wieder durch Naht geschlossen wird. Beide Operationen lassen sich nötigenfalls unter Lokalanästhesie ausführen. Nachbehandlung mit leichter Kompression.

Gegenüber der Aufhebung der Blutzirkulation durch isolierte Ruptur der Arterieninnenhäute ist angesichts der in einem ziemlich großen Prozentsatz der Fälle beobachteten spontanen Restitution zunächst ein exspektatives Verhalten angezeigt. Durch warme Einwicklungen (Bryant) und mäßige Hochlagerung der Extremität sucht man die Zirkulation zu heben und wird sich zur Absetzung des Gliedes nur dann entschließen, wenn die Gangrän manifest wird oder schwere Nebenverletzungen die Erhaltung ausschließen. Dasselbe Verfahren hat mir auch in einem Fall von spontaner Thrombose der Art. subclavia auf luetischer Basis vollen Erfolg gebracht.

Verletzungen der Vena axillaris

sind viel seltener als die der Arterie; sie können durch dieselben Gewalteinwirkungen veranlaßt werden wie die Arterienverletzungen. Häufiger noch kommen sie bei Gelegenheit operativer Eingriffe (Achselhöhlenausräumung) vor, zumal wenn die Vene mit der Geschwulst verwachsen ist, oder wenn an der Geschwulst stark gezogen wird, so daß das leere Gefäß nicht auffällt; nicht selten ist aber auch die Venenverletzung überhaupt nicht vermeidbar; die Vene muß in mehr oder weniger großer Ausdehnung reseziert werden. Quetschungen der Vene durch stumpfe Gewalten (bei Frakturen, Luxationen, Schußverletzungen) können zur Thrombose führen, wenn dies Ereignis auch viel weniger häufig ist als an den Venen der unteren Extremität.

Die Gefahr der Venenverletzung liegt nicht allein in der Blutung, sondern, speziell wenn der Arm nach oben geschlagen ist, in der Möglichkeit der Luftaspiration in die klaffende Vena subclavia; außerdem kommt auch hier die Sekundärblutung und gelegentlich auch heute noch die Pyämie in Betracht.

Betreffs der Luftembolie vergl. Bd. II; ebenda ist die Therapie der Venenwunden im allgemeinen und die Verletzungen und die Unterbindung der Vena subclavia besprochen. Die Unterbindung der Vena axillaris hat heutzutage kein Bedenken, auch wenn sie oberhalb der Einmündung der Vena cephalica notwendig wird. Etwaige Stauungserscheinungen im Arm pflegen spontan oder auf Einwicklung und Hochlagerung zurückzugehen.

Literatur.

Bardenheuer, *Deutsche Chir. Lief. 63 a.* — **Bryant,** *Occlusion of arteries the result of injury. Lancet, May 1896.* — **E. Bergmann,** *Die Schussverletzungen und Unterbindungen der Arteria subclavia. Petersburg. med. Zeitschr. 1877.* — **F. Esmarch,** *Die Behandlung der Gefässverletzungen im Kriege. Deutsche med. Wochenschr. 1882, 14.* — **K. Fischer,** *Handbuch der Kriegschirurgie. Stuttgart 1882.* — **F. Lejars,** *Des ruptures souscutanées des grosses artères et des gangrènes consécutives. Revue de chir. 1898, 4.* — **W. Körte,** *Ueber Gefässverletzungen bei Verrenkungen des Oberarms. Arch. f. klin. Chir. Bd. 27 u. Bd. 66.* — **Rotter,** *Ueber Stichverletzungen der Schlüsselbeingefässe. Berl. klin. Wochenschr. 1893, Nr. 2.* — **Ziegler,** *Ueber Stichverletzungen der grossen Gefässe. Münch. med. Wochenschrift 1897, S. 733.* — **Braun,** *Ueber den seitlichen Verschluss von Venenwunden. Verh. d. deutsch. Gesellsch. f. Chir. 1882, S. 277.* — **Niebergall,** *Ueber Verletzungen grosser Venenstämme und die bei denselben zur Anwendung kommenden Methoden. Zeitschr. f. Chir. Bd. 33, S. 540.* — **Küttner,** *v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 28.* — **Herzog,** *Ueber traumatische Gangrän durch Ruptur der inneren Arterienhäute. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 23.* — **Schmidt,** *v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 44.* — **v. Noorden,** *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 63.*

Kapitel 3.

Verletzungen der Nerven der Schultergegend.

Alle die Gewalten, welche wir bei den Gefäßverletzungen kennen gelernt haben, können auch zur Verletzung des Plexus brachialis führen; unter den offenen Verletzungen stehen auch hier die Schußverletzungen obenan.

Die modernen Mantelgeschosse bewirken selten vollständige Quertrennungen der Nervenstämme, sie streifen mehr oder weniger tief oder setzen sogar eine knopflochartige Durchbohrung.

Fischer konstatiert in seiner Statistik unter 260 Nervenschußverletzungen 53 des Plexus brachialis, Beck unter 57 Nervenverletzungen 15, Socin unter 16 7 des Plexus brachialis. Küttner und die englischen Chirurgen fanden im südafrikanischen Krieg auffallend oft den Plexus brachialis betroffen; es erklärt sich dies wohl aus der liegenden Kampfesweise.

Unter den Verletzungen durch stumpfe Gewalt spielen direkte Quetschungen der Supraclaviculargegend, Armlösung intra partum, Humerusluxationen, Frakturen der Clavicula, des Collum scapulae und humeri die Hauptrolle. Primäre Schädigungen der Nerven sind dabei in der Regel als Kontusionseffekte anzusehen, während völlige Quertrennungen durch stumpfe Gewalt äußerst selten sind; daneben kommt die Anspießung durch spitze Fragmente noch in Betracht. Noch häufiger als die Hauptstämme des Plexus wird bei Humerusluxationen der Nervus axillaris geschädigt; die Folge ist Deltoideuslähmung.

Ebenso wie durch eine einmalige derbe Quetschung kann die Funktion der Nerven durch länger dauernden Druck oder Zerrung geschädigt und schließlich vernichtet werden. Steckengebliebene Fremdkörper, der luxierte Humeruskopf, dislozierte Fragmente können den Druck bewirken; außerdem liefert der Plexus brachialis eine Reihe typischer Beispiele solcher Drucklähmungen, welche teils durch professionelle Schädlichkeiten, teils durch mehr zufällige Momente bedingt sind. Hierher gehören die Lähmungen durch Riemendruck bei Packträgern und Karrenschiebern, die von Rieder beschriebene Steinträgerlähmung, sodann die „Krückenlähmungen", die „Schlaflähmungen", bei denen der Plexus durch den Kopf des nach oben geschlagenen Armes oder durch Aufliegen gegen eine harte Kante geschädigt wird, und endlich die sogenannte Narkosenlähmung, welche im Anschluß an länger dauernde Operationen des öfteren beobachtet wurde.

Diese „Narkosenlähmungen", welche mit der Narkose als solcher natürlich nichts zu tun haben, werden gewöhnlich nach dem Erwachen aus der Narkose entdeckt. Graduell variieren sie von leichten Parästhesien und Paresen bis zu völliger sensibler und motorischer Paralyse, welche entweder den ganzen Plexus oder nur einzelne Stämme betrifft; auffallend häufig wurde das sensible Gebiet des N. axillaris frei befunden (Büdinger). Am häufigsten ist sie veranlaßt durch das Emporziehen des Arms bei gleichzeitigem Zurücksinken der Schulter, wodurch eine Einklemmung des Plexus zwischen Clavicula und erster Rippe (Büdinger, Gaupp) bewirkt wird. Braun beschuldigt den Druck des Humeruskopfs auf die Nerven der Axilla. Auch die Anwendung von Schulterstützen bei der Trendelenburgschen Beckenhochlagerung kann eine Armlähmung zur Folge haben.

Sekundäre traumatische Schädigungen des Plexus kommen zu stande durch Einschluß der Nerven in komprimierende Narbenmassen, durch narbige Prozesse, welche im Nerven selbst sich abspielen, durch den Druck hypertrophischer Callusmassen bei den erwähnten Frakturen oder durch Einschluß in einen Callustunnel, endlich durch eine (wahrscheinlich infektiöse) Neuritis. Auf die Bedeutung des arteriellen Hämatoms für den Plexus haben wir schon früher hingewiesen.

Die funktionellen Symptome der Plexusverletzung setzen sich zusammen aus Reizungs- und Lähmungserscheinungen. Im ersten Moment wird (namentlich bei Schußverletzungen) oft ein blitzartiger Schmerz angegeben, zuweilen gefolgt von allgemeinem Shock; weiterhin können Schmerzen völlig fehlen, es bleibt nur das Gefühl der Taubheit; es können aber auch auf Grund neuritischer Prozesse oder, wo die oben erwähnten Ursachen (Fremdkörper, Narben etc.) einen dauernden Reiz unterhalten, heftige Neuralgien sich entwickeln, welche auf weite Gebiete, ja sogar auf die unverletzte Körperhälfte ausstrahlen können.

Für die Diagnose sind am wichtigsten die motorischen Lähmungen. Bezüglich der Details der Erscheinungen, welche eine genaue Lokalisation der Verletzung ermöglichen, muß auf die Lehrbücher der Nervenheilkunde verwiesen werden. Übrigens brauchen sich die primären Lähmungen, speziell bei Schußverletzungen, nicht auf den unmittelbar getroffenen Nervenstamm zu beschränken, eine Tatsache, auf die Küttner neuerdings hingewiesen hat. Er fand Totallähmungen des Plexus in Fällen, wo nur ein Ast getroffen

war, ja sogar der Nerv überhaupt nicht berührt war, und erklärt sie als Fernwirkungen des mit enormer Schnelligkeit durchschlagenden Projektils.

Die Prognose dieser Plexuslähmungen ist je nach deren Art eine recht verschiedene. Bei Nervendurchtrennung ist dieselbe keine günstige, auch die Naht des Plexus liefert nicht die guten Resultate, wie die der weiter peripher gelegenen Nervenstämme. Von 6 Fällen von Plexusdurchtrennung in der Axilla und Nervennaht konnte nur einer der Operierten die Hand nach der Nervennaht wieder so gut gebrauchen wie die gesunde (Etzold).

Die modernen Schußverletzungen, bei denen es, wie erwähnt, höchst selten zur kompletten Quertrennung kommt, scheinen prognostisch nicht so ungünstig zu liegen.

Die „Narkosenlähmung" bietet bezüglich der vollständigen Heilung günstige Aussichten, wenn es auch oft sehr lange dauert, bis die Beweglichkeit wiederkehrt, was zuerst in der Regel an den Fingern und dem Vorderarm der Fall ist. Die Prognose der professionellen Kompressionslähmungen ist im allgemeinen ebenfalls gut; bei Aussetzen der betreffenden Schädlichkeit kehrt die Beweglichkeit meist bald wieder zurück. Die Lähmungen nach Schulterluxation sind ungünstiger anzusehen, denn wenn auch in der Mehrzahl der Fälle in kurzem Heilung eintrat, so erfolgte doch in manchen rasche Atrophie, oder es setzten neuritische Zustände mit heftigen Schmerzattacken ein; speziell am Deltoideus wurde häufig völlige Atrophie mit bleibender Bewegungsstörung beobachtet. In manchen Fällen stellte sich die Beweglichkeit erst nach vielen Wochen und Monaten wieder ein (in einem Fall von Duplay nach 6 Monaten). Bei Durchtrennung des Plexus entstehen infolge narbiger Adhäsionen, Neurombildung etc. nicht selten im späteren Verlauf heftige Neuralgien, sowie trophische Störungen.

Die Prognose der sekundären Nervenschädigungen ist immer zweifelhaft; sie hängt im wesentlichen davon ab, ob ihre Ursache sich beseitigen läßt; auf die Möglichkeit ausgedehnter Vernarbungsprozesse im Inneren des Nervenstamms als Hindernis der funktionellen Restitution nach Schußverletzungen hat Küttner aufmerksam gemacht.

Für die Behandlung der primären Lähmungen ist in erster Linie der Nachweis einer anatomischen Quertrennung entscheidend; wo eine solche nach Art der Verletzung (Hieb-, Stichwunden) wahrscheinlich ist, ist die primäre Nervennaht angezeigt; wo nicht, verfahre man exspektativ. Das gilt nicht nur für die subkutanen Verletzungen, sondern vor allem auch für die modernen Schußwunden, bei denen die primäre Operation insofern ergebnislos verläuft, als die Nervenstämme nicht durchtrennt sind, also auch nicht genäht zu werden brauchen. Gegenüber den Drucklähmungen ist das erste therapeutische Gebot: Entfernung der drückenden Ursache. Bei der außerordentlichen Verschiedenheit der letzteren können naturgemäß die verschiedensten Maßnahmen, blutige wie unblutige, nötig werden, als: Abstellung der oben erwähnten Berufsschädlichkeiten, Reposition von Luxationen und Frakturen, operative Entfernung von Fremdkörpern (Projektilen), Knochensplittern, vorstehenden Fragmenten, Resektion des luxierten Humeruskopfes, Ausräumung arterieller Hämatome etc.

Nußbaum hat bei einem Soldaten, der nach Kolbenschlägen an heftiger Neuralgie des Plexus mit muskulären Kontrakturen und Sensibilitätsstörungen litt, die Bloßlegung und Dehnung der Nerven in der Ellenbogenbeuge, Axilla und am Hals ausgeführt und guten Erfolg erzielt. Vogt löste den Plexus brachialis aus einer Callusmasse durch Resektion des Humerus bei einem 11jährigen Kinde.

Die intra partum erworbenen Plexuslähmungen behandelt Kennedy, wenn binnen 2—3 Monaten keine faradische Erregbarkeit sich einstellt, operativ. In einem Fall erzielte er durch Resektion der narbigen Plexuspartien und Katgutnaht der Stämme Heilung, 2 andere Fälle sind zu kurz beobachtet.

Bei sekundären Neuralgien und Lähmungen wird man sich leichter als bei den primären zum operativen Eingriff entschließen, da man hier auf ein chirurgisch angreifbares Objekt (komprimierende Narben, Callustunnel) mit einer gewissen Sicherheit rechnen kann, während anderseits auf eine Spontanheilung der Natur dieser Veränderungen nach nicht wohl zu rechnen ist. Man befreit den Nerven aus Narbe oder Callus und verlagert ihn möglichst in gesundes Gewebe; auch die Resektion eines narbig degenerierten Stückes mit sekundärer Nervennaht kann dabei nötig werden.

Die Wiederherstellung der Funktion wird man in allen Fällen, gleichgültig ob ein operativer Eingriff nötig war oder nicht, durch Massage, Elektrizität und Gymnastik zu fördern suchen.

Anhangsweise sei hier noch einiger chirurgischer Versuche zur Verbesserung der Funktion bei irreparablen Lähmungen einzelner Muskeln des Schultergürtels gedacht. Bei Serratuslähmung hat Hecker das flügelförmige Abstehen der Schulterblätter durch eine Bandage zu bekämpfen geraten. Gaupp erzielte bei doppelseitiger Trapeziuslähmung (infolge von Accessoriusdurchschneidung bei Halsdrüsenoperation) durch eine Art Geradehalter, der beide Schultergürtel nach hinten zog, normale Elevationsfähigkeit der Arme. In einem Fall von progressiver Muskelatrophie, welche die M. trapezii besonders geschädigt hatte, erreichte v. Eiselsberg durch Zusammennähen der Schulterblätter in ihrer oberen Hälfte und osteoplastische Verlängerung der Clavicula ein gutes Resultat. das nach 3 Jahren noch fortbestand.

Literatur.

Bardenheuer, *l. c.* — ***Küttner***, *l. c.* — ***Braun***, *Ueber Narkosenlähmung. Deutsche med. Wochenschrift 1894, Nr. 3.* — ***Krumm***, *Ueber Narkosenlähmungen. V. Samml. klin. Vortr. 1895, Nr. 139.* — ***Schwartz***, *Des paralysies postanaesthétiques. 11. franz. Chir.-Kongr. Semaine méd. 1897, p. 397.* — ***Gaupp***, *Ueber die Bewegungen des menschl. Schultergürtels etc. Zentralbl. f. Chir. 1894, Nr. 34.* — ***J. F. Erdtmann***, *Traumat. paralysis of the upper extremities. N. Y. med. journ. 1897, Nr. 13, p. 697.* — ***Erlenmeier***, *Ueber traumatische Lähmung des Plexus brach. Korrespondenzbl. f. Schweizer Aerzte 1882, Nr. 17.* — ***Weir Mitchell***, *Des lésions des nerfs et des leurs conséquences. Paris. Masson 1874.* — ***Gaupp***, *Ein Korrektionsapparat für Trapeziuslähmung. Zentralbl. f. Chir. 1894, Nr. 50.* — ***v. Eiselsberg***, *Arch. f. klin. Chir. Bd. 57, S. 118.* — ***Ehrhardt***, *ibid. Bd. 63.* — ***Kennedy***, *Brit. med. journ. 1903, Febr. 7.*

Kapitel 4.

Frakturen der Clavicula.

Die Frakturen des Schlüsselbeins gehören zu den allerhäufigsten Knochenbrüchen: sie betragen 14—16 Prozent der Gesamtzahl. Sie sind besonders bei Kindern und jugendlichen Individuen nach den Radiusfrakturen die häufigsten Knochenbrüche; am stärksten ist

das erste Dezennium belastet. Auch intrauterin und intra partum kommen Schlüsselbeinbrüche vor.

Während Gurlt, v. Bruns und englische Statistiker die relative Häufigkeit mit 15—16 Prozent angeben, hat Malgaigne dieselbe mit 10 Prozent, Bardenheuer mit 13 Prozent, Pitha sogar mit 18,7 Prozent berechnet. Muns fand unter 1700 Geburten 22 Clavicularfrakturen, darunter 5 bei vollständig spontanen Geburten. Sie saßen alle im mittleren Drittel.

Der Schlüsselbeinbruch kommt bei Kindern ziemlich gleich häufig bei beiden Geschlechtern vor und kann in mancher Beziehung als Äquivalent der Schultergelenksluxation der Erwachsenen angesehen werden (Krönlein). Bei Erwachsenen ist das männliche Geschlecht häufiger

Fig. 1.



Fraktur der rechten Clavicula. (Nach Anger.)

betroffen, nur $1/4$ der Fälle betrifft Frauen. Sehr selten wurde die Schlüsselbeinfraktur beiderseits beobachtet (Fig. 2).

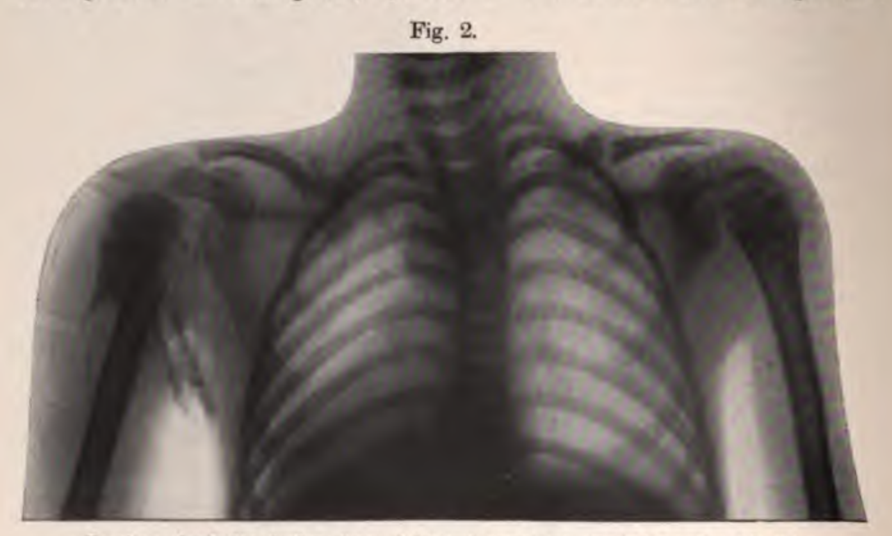
Man beobachtet vollständige und unvollständige Brüche (Infraktionen), einfache und mehrfache typische Knickungs- und Torsionsbrüche. Nach dem Sitz kann man die sehr seltenen Epiphysenbrüche von denen der Diaphyse trennen und unterscheidet Brüche des Sternal-, des mittleren und des Akromialdrittels. Am häufigsten erfolgt die Fraktur als Schrägbruch im Mittelstück (in ca. $1/3$ der Fälle zwischen mittlerem und äußerem Drittel); die Frakturen des inneren Drittels sind die seltensten. Traumatische Epiphysenlösung kommt am Sternalende, wenn auch selten, zur Beobachtung; das Akromialende hat keine Epiphyse.

Die Ursache der Clavicularfraktur ist meist eine indirekte Gewalt, Fall auf die vorgestreckte Hand bei fixiertem Ellenbogen- und Schultergelenk, wobei der Stoß durch diese auf das Schlüsselbein über-

tragen wird, das Sternalende der Clavicula sich anstemmt und dadurch die S-förmige Biegung des Knochens so weit gesteigert wird, daß er an seiner schwächsten Stelle (Verbindungsstelle zwischen mittlerem und äußerem Drittel) bricht. Seltener erfolgt die Fraktur bei forciertem Erheben des Armes durch Muskelzug (zuweilen begünstigt durch pathologische Knochenprozesse), ferner durch Lasten, die die Schulter herabdrücken, wobei ein Hypomochlion an der 1. Rippe entsteht, oder durch Einklemmung, z. B. zwischen einen Wagen und eine Wand; endlich durch Schlag auf die Außenfläche der Schulter. Durch direkte Gewalt kann die Clavicula an jeder Stelle, wo sie getroffen wird, brechen (durch Schlag, Stoß, Schuß, Rückstoß des sich entladenden Gewehres, Überfahrung etc.), am häufigsten ist hier das am meisten exponierte äußere Drittel betroffen.

Entsprechend dem Entstehungsmechanismus (Biegungsbruch) sind Schrägbrüche am häufigsten; Querbrüche beobachtet man vorzugsweise

Fig. 2.



Fractura claviculae duplex, fract. d. humeri complicat. (v. Brunssche Klinik).

bei Kindern; sehr selten sind Doppelbrüche und Splitterbrüche durch direkte Gewalt (abgesehen von den Schußfrakturen). Komplizierte Frakturen sind trotz der oberflächlichen Lage des Knochens große Seltenheiten; ebenso beobachtet man nur höchst ausnahmsweise Komplikationen seitens der benachbarten großen Gefäß- und Nervenstämme, der Pleura und Lungenspitze.

Die Frakturen des Mittelstücks liefern ein sehr charakteristisches Symptomenbild, das beherrscht wird von der typischen Dislokation, die aus dem Zusammenwirken des Muskelzugs und der Schwere des Armes sich erklärt (Fig. 1). Letztere zieht die Schulter samt dem äußeren Fragment nach abwärts; die vom Thorax zum Arm hinübergespannten Muskeln ziehen sie gegen die Mittellinie und nach vorne, während das proximale Fragment vom Cleidomastoideus emporgezogen wird. So schiebt sich das äußere Fragment unter das innere, und beide zusammen bilden einen nach oben vorspringenden Winkel; zuweilen ist die Verschiebung so stark, daß die Bruchstücke T- oder Y-förmig auf-

einander reiten. Die aus der Verschiebung resultierende Verkürzung läßt sich leicht konstatieren durch vergleichende Messung der Distanz des Akromion vom Sternoclaviculargelenk. Bei den Querfrakturen pflegt die

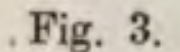


Fig. 3.



Schlüsselbeinbruch mit typischer Dislokation (v. Brunssche Klinik).

Dislokation geringer zu sein, oder ganz zu fehlen; ebenso bei den subperiostalen Frakturen und Infraktionen des Kindesalters, wo oft kaum

Fig. 4.



Schlüsselbeinbruch mit atypischer Dislokation (v. Brunssche Klinik).

eine Knickung nachzuweisen ist. Bei ausgesprochener Dislokation ist das innere Fragment deutlich durch die Haut zu fühlen und oft genug auch zu sehen. Faßt man die beiden Claviculahälften (oder bei kleinen Kindern,

wo das äußere Stück oft schwer zu fixieren ist, statt dessen die ganze Schulter) und sucht sie aneinander zu verschieben, so macht der Nachweis von abnormer Beweglichkeit und Krepitation in der Regel keine Schwierigkeiten. Fügen wir zu diesen direkten Frakturzeichen noch als akzessorische Erscheinungen hinzu: Schwellung und Sugillation an der Bruchstelle, die Neigung des Kopfs nach der kranken Seite, welche der Entspannung des Cleidomastoideus dient, und die Unfähigkeit der senkrechten Elevation des Armes (Schmerzwirkung, welche von energischen Verletzten überwunden werden kann), so ist das Symptomenbild fertig, auf Grund dessen die Diagnose bei Erwachsenen leicht zu stellen ist. Aber auch bei Kindern wird man nicht leicht eine Fraktur oder Infraktion der Clavicula übersehen, wenn man den Grundsatz befolgt, jedes kleine Kind, das über Schmerzen im Ärmchen klagt, oder dasselbe nicht freiwillig bewegt, auf das Verhalten des zugehörigen Schlüsselbeins zu untersuchen. Wo die erste Untersuchung Zweifel übrig läßt, bestätigt oft eine zirkumskripte spindelförmige Anschwellung nach einigen Tagen (beginnende Callusbildung) den anfänglichen Verdacht.

Bei Frakturen im äußeren Drittel hängt die Dislokation davon ab, ob der Bruch im Bereich des Lig. coracoclaviculare oder nach außen davon liegt. Brüche im Bereiche des Lig. trapezoid. und rhomboid. verlaufen ohne wesentliche Dislokation (R. Smith), solche nach außen davon zeigen in der Regel infolge Muskelzuges des Trapezius eine Aufwärtsrichtung des sternalen Endes des äußeren Fragmentes, während der Akromialteil durch die innen unten sich ansetzenden Muskeln nach ab- und einwärts gezogen wird; so kann sehr erhebliche Verschiebung, ja rechtwinklige Stellung der Fragmente entstehen. Frakturen nahe dem akromialen Ende können eine supraakromiale Luxation vortäuschen, doch wird die heftige Schmerzhaftigkeit der Bruchstelle, die unregelmäßige Beschaffenheit der Bruchfläche, die Krepitation und die genaue Messung der Distanz vom Rand des Akromion bis zur vorspringenden Bruchkante, welche größer ist als die Breite des Akromion, leicht vor Verwechslung schützen.

Bei den seltenen Brüchen des inneren Drittels ist die Dislokation gewöhnlich gering, da das Lig. costoclaviculare von unten und der Musc. sternocleidomastoideus von oben sich so ziemlich in ihrer Aktion kompensieren.

Die Prognose der Schlüsselbeinbrüche ist im allgemeinen günstig. Die knöcherne Heilung tritt bei Kindern in 2—3, bei Erwachsenen in 3—5 Wochen ein (nach Gurlt durchschnittlich in 28 Tagen), und selbst wenn Deformität zurückbleibt, stört diese in der Regel die Funktion des Armes nicht wesentlich. Nur Heilung mit starker Dislokation der Fragmente kann mehr weniger beträchtliche Störungen in der Funktion der Extremität bedingen. Pseudarthrosen werden selten beobachtet und betreffen fast ausschließlich das mittlere Drittel; doch braucht eine Pseudarthrose die Funktion nicht wesentlich zu behindern. Brückencallus, d. h. knöcherne Verwachsung der Clavicula mit dem Proc. coracoideus (R. Smith) oder der Rippe (Albert), kann bleibend die Erhebung des Armes beeinträchtigen. Durch Druck des Callus oder eines dislozierten Fragmentes wurden auch neuralgische Schmerzen im Verlaufe des Plexus brachialis oder gar Lähmungserscheinungen beobachtet.

Funktionelle Störungen des Arms (Atrophie der Muskeln etc.) im Gefolge von Clavicularfraktur können 10—50 Prozent Erwerbsunfähigkeit bedingen. Becker sah 50 Prozent Erwerbsbeschränkung infolge doppelseitigen Schlüsselbeinbruches.

Bei Clavicularfrakturen ohne wesentliche Dislokation, zumal Infraktionen, genügt zur Behandlung eine einfache Mitella, und wird eventuell Massage die rasche Heilung begünstigen; so teilt Dagron günstige Erfolge der Massage bei 20 Clavicularfrakturen mit. Bei allen Frakturen mit Dislokation aber ist zunächst die Reduktion geboten, die dadurch geschieht, daß ein Assistent hinter dem sitzenden Patienten stehend mit beiden Händen (eventuell unter Anstemmen des Knies gegen den Rücken) dessen Schultern kräftig nach hinten zieht. Schwieriger ist die Retention zu erreichen. Die Aufgabe, welche alle die zahlreichen Verbände (Gurlt kennt ca. 70) erfüllen sollen, die sie aber leider nur mehr oder weniger unvollkommen erfüllen, ist, eine Distraktion in der Längsrichtung der Clavicula auszuüben, dadurch, daß die Schulter nach hinten, oben und außen gedrängt wird.

Fig. 5.



Modifizierter Velpeauscher Verband.

Die Petitschen Achtertouren, die auf dem Rücken sich kreuzend die Schultern, die man beim Anlegen stark nach rückwärts drängen läßt, nach hinten ziehen, fanden früher viel Anwendung (unterstützt von einer den rechtwinklig gebeugten Vorderarm nach oben drängenden Mitella). Ebenso erfreuen sich der Desaultsche und der Velpeau-Verband einer gewissen Berühmtheit.

Velpeaus Verband fixiert den Ellenbogen vor der Mitte des Rumpfes, während die Hand auf der gesunden Schulter liegt; so soll die Schulter der verletzten Seite nach außen gehebelt werden. Die Befestigung geschieht durch abwechselnd angelegte Zirkeltouren und Längstouren, welche, vom Rücken her kommend über die gebrochene Clavicula herabziehen, den Humerus kreuzen und hinter dem Olekranon durchgeführt die Achselhöhle der gesunden Seite erreichen. Die Fixation der Hand erzielen wir durch einen Heftpflasterstreifen oder dadurch, daß einige Längstouren vom Olekranon nicht nach der Achselhöhle, sondern über die Hand weg nach dem Rücken geführt werden (Fig. 5). Zwischen Arm und Rumpf muß behufs Vermeidung des Schweißekzems eine Watteschicht gelegt werden.

Desault fixiert den Humerus in senkrechter, den Vorderarm in horizontaler Stellung; das obere Humerusende wird über einem in die Axilla geschobenen Keilkissen nach außen gehebelt und am Thorax angewickelt. Durch eine Reihe von Touren, die, in der gesunden Achselhöhle beginnend, über die gebrochene Clavicula

hinwegziehen, von da zum Ellenbogen hinabsteigen und unter diesem schräg über den Vorderarm beziehungsweise über den Rücken zur gesunden Achselhöhle zurückkehren, soll der Humerus gehoben und die Depression der Fragmente bewirkt werden. Den Schluß bildet eine im gleichen Sinne wirkende Mitellatour.

Beide Verbände sind für Immobilisation der oberen Extremität in vielen Fällen (z. B. nach Luxation) sehr empfehlenswert; ihrem ursprünglichen Zweck, der Retention der Clavicularfragmente, genügen sie jedoch sehr unvollkommen.

Besonders als erster Notverband eignet sich der Szymanowskische Tuchverband, bei dem mit einem dreieckigen Tuch eine ringförmige Krawatte um die gesunde Schulter gelegt wird, gegen die der obere Teil des Oberarms durch ein zweites Tuch nach rückwärts gezogen wird, während

Fig. 6.



Sayrescher Verband.

ein drittes den unteren Teil des Oberarms nach hinten zieht und ein weiteres den Vorderarm nach Art einer Mitella erhebt.

Mit Recht zu den gebräuchlichsten Verbänden bei Clavicularbruch gehört der Sayresche Heftpflasterverband (Fig. 6), der aus drei 3 Querfinger breiten Heftpflasterstreifen besteht.

Der erste dieser Streifen, der das obere Humerusende nach hinten ziehen soll, verläuft am oberen Ende des Oberarms mit Vermeidung des Radialis von der Innenseite zu der Außenseite und spiralig über die Schulter zum Rücken und bis etwa zur Mammillarlinie der gesunden Seite. Der zweite Streifen, der den herabgesunkenen Arm heben soll, zieht von der gesunden Schulter über den Rücken zum rechtwinklig gebeugten Ellenbogen und über die Brust bis zur gesunden Schulter zurück. Der dritte Streifen dient als Mitella und verläuft vom Handgelenk über die Frakturstelle (Filzpolster!) weg auf die Höhe der verletzten Schulter. Durch seine Vermittlung wird die Schwere des Vorderarms zur Depression der aufsteigenden Fragmente ausgenützt.

Landerer läßt den ersten Streifen nicht am Oberarm, sondern fächerförmig an der Vorderfläche der verletzten Schulter beginnen. Um die Zugwirkung auf die Dauer zu sichern, schaltet er (ebenso wie Helferich) auf dem Rücken einen

Gummizug in den Heftpflasterstreifen ein. Zweckmäßig unterstützt man die Wirkung des Verbandes noch durch ein Achselkissen.

Schede läßt den ersten Streifen als aufsteigende Spiraltour von innen nach außen um den Oberarm herumlaufen und führt ihn dann aus der Axilla über die Wölbung der Schulter nach dem Rücken. Seine zweite Tour beginnt an der Rückseite des Oberarms, geht unter dem oberen Ende des rechtwinklig gebeugten Vorderarms nach vorne, und von da hinauf über die Frakturstelle hinweg nach dem Rücken und weiter zur gesunden Thoraxseite. Die dritte Tour entspricht der Sayreschen.

So zweckmäßig der Sayresche Verband — gutes Pflaster vorausgesetzt — ist, so hat er doch den großen Nachteil, daß, zumal bei fetten Leuten und empfindlicher Haut, leicht Ekzem, Striemen und Erosionen entstehen, die zu Wundinfektionen Anlaß geben können. Bei starker Transpiration machen sich diese Übelstände besonders geltend, auch löst sich dann das Heftpflaster leicht ab.

In Anbetracht dieser Übelstände werden als Ersatz des Sayreschen Verbandes solche mit elastischen Gurten empfohlen, wie der Büngnersche (ein dreiteiliger elastischer Gurt). Der 60 cm lange und 4 cm breite Querstreifen wird um die gesunde Schulter gelegt und hier durch Schnalle befestigt, der mittlere der drei langen (120 cm langen, 10 cm breiten) Bindenstreifen wird über den Rücken hinweg durch die Achselhöhle und um die obere Armpartie der verletzten Seite wieder zur Ausgangsstelle zurückgeführt und hier befestigt, der untere Streifen ebenso weiter unten um den Ellenbogen (um den Arm teils nach hinten zu ziehen, teils zu heben), der oberste geht als Mitella nach vorn, unterstützt das Handgelenk und geht, die Fragmente niederdrängend, über die Bruchstelle und die verletzte Schulter an die Rückseite, um hier an den beiden ersten Streifen befestigt zu werden.

Fig. 7.



Braatzscher Epaulettenverband.

Von komplizierteren Apparaten scheint der von Heusner (1895) angegebene den physiologischen Verhältnissen am meisten angepaßt.

Die Tatsache, daß der Apparat, dessen Wirksamkeit von der genauen Anpassung ans Individuum abhängt, jedesmal ad hoc in der orthopädischen Werkstatt angefertigt werden muß, macht es selbstverständlich, daß nur ein kleiner Prozentsatz der Clavicularfrakturen von demselben profitieren wird.

Als einfachen und sicher wirkenden Verband empfiehlt Schreiber auf Grund reicher eigener Erfahrung den Braatzschen Epauletten-

verband (Fig. 7), der im Prinzip den Sayreschen Verband imitiert, aber dessen Nachteile vermeiden soll.

Der rechtwinklig gebeugte Ellenbogen der verletzten Seite erhält eine gut gepolsterte Gipskapsel, auf die gesunde Schulter kommt eine gleichfalls gut gepolsterte Gipskapsel (nicht zu breit, damit die Elevation des Arms nicht zu stark leidet). Am einfachsten stellt man das Gipskataplasma aus einer mehrfachen Gipsbindenlage her. Nach der Erhärtung wird durch Schrägtouren nach Art der II. Sayreschen Tour der verletzte Arm kräftig gehoben (Fig. 7, *I*), während sein oberes Ende mittels einer Bindenschlinge nach hinten gezogen wird; diese wird dann vorn am Verband festgesteckt (Analogon des I. Sayreschen Streifens, Fig. 7, *II*). Eine weitere Bindenschlinge vertritt die Stelle des III. Sayreschen Streifens, ihr Ende wird auf dem Rücken festgeheftet (Fig. 7, *III*). Einige Zirkeltouren geben dem Verband noch mehr Halt. An der Gipshülse resp. Gipskappe werden Vorsprünge anmodelliert, um die Binden sicher vor dem Abgleiten zu schützen.

Die schönsten Resultate erzielt man nach Bardenheuer mit der Heftpflastergewichtsextension, welche bei hochgradiger Dislokation sich empfiehlt und, zumal, wenn die Patienten wegen anderer Verletzungen liegen müssen, angezeigt ist. Ein breiter Heftpflasterstreifen zieht das obere Humerusende des in Rückenlage Befindlichen kräftig (3—4 kg) nach oben und hinten; der Vorderarm wird in Velpeaustellung durch Heftpflaster fixiert, das untere Humerusende gleichzeitig gegen den der gesunden Seite entsprechenden Bettrand angezogen (Kontraextension). Zwischen die Schulterblätter kommt ein festes Polster, damit die Schultern nach hinten sinken. Bemerkt sei, daß bei Fällen mit weniger hartnäckiger Dislokation die letztere, übrigens schon von Hippokrates empfohlene Maßnahme für sich allein genügt. Neuerdings empfiehlt Bardenheuer die Längsextension am senkrecht emporgeschlagenen Arm.

Nur bei sehr rebellischen Fragmenten oder komplizierten Frakturen ist die Knochennaht am Platze, wie sie von Dawson, Langenbuch, Bardenheuer, Demons, Lejars mit bestem Erfolg ausgeführt wurde (Fèvrier hat 44 Fälle zusammengestellt). Andere (Richter) betonen allerdings mit Recht, daß auch nach der Naht der Erfolg nicht absolut sicher und die Verletzung dadurch wesentlich gefährlicher ist, wenn so die Fraktur gewissermaßen zu einer komplizierten gemacht wird. Lejars empfiehlt eine eigene Umschlingungsnaht (2 zirkuläre Ligaturen und 2 horizontale Schlingen) parallel der Knochenachse.

Operatives Verfahren kann auch sekundär nötig werden, wenn ein vorstehendes Fragment die Haut zu perforieren droht, oder wenn ein hypertrophischer Callus durch Druck auf den Plexus brachialis Neuralgien oder Lähmungen verursacht, oder auch bei Pseudarthrosen, die wesentliche funktionelle Störungen bedingen.

Die Schußfrakturen der Clavicula erhalten ihre besondere Bedeutung durch die Nebenverletzungen (Nerven und Gefäße, Rippen, Pleura, Lunge). Diese sind auch maßgebend für die therapeutische Indikationsstellung; wo sie fehlen, unterscheidet sich die Behandlung von der einer subkutanen Fraktur nur durch die Applikation des aseptischen Okklusivverbandes. Auch im weiteren Verlauf können noch Kompli-

kationen eintreten. Fischer sah 2mal sekundäre Eröffnung der Brusthöhle und Pyothorax im Gefolge von Schußfrakturen der Clavicula eintreten.

Literatur.

E. Braatz, *Behandlung des Schlüsselbeinbruchs (Epaulettenverband). Zentralbl. f. Chir. 1896, Nr. 1.* — ***O. Büngner***, *Ueber die Behandlung der Schlüsselbeinbrüche u. einen neuen Verband für dieselben. Deutsche med. Wochenschr. 1892, Nr. 23.* — ***Dhein***, *Zur Behandlung der Clavicularfrakturen. In.-Diss. Bonn 1901.* — ***H. Lossen***, *Ueber Pseudarthrose d. Clavicula. Würzburg 1889. — Im übrigen s.* ***Bardenheuer***, *l. c.* — ***Muns***, *Zentralbl. f. Gynäkol. 1903, Nr. 23.*

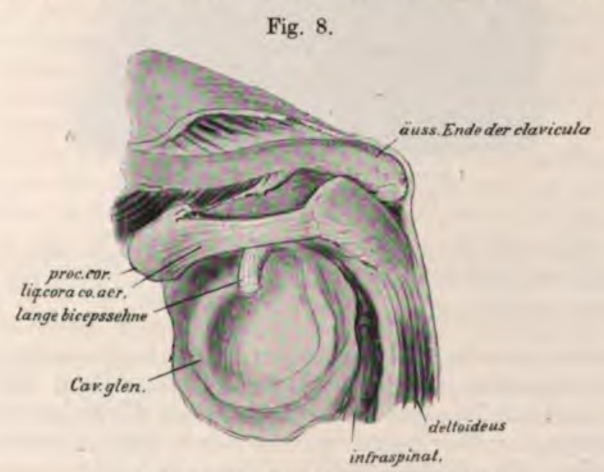
Demons, *Traitement par la suture de certaines fractures de la clav. 9. Congr. franç. de chir. Semaine méd. 1893, Nr. 53.* — ***Langenbuch***, *Die Behandlung d. Schlüsselbeinfraktur mit der Silberdrahtnaht. Deutsche med. Wochenschr. 1882, Nr. 5.* — ***G. W. Spencer***, *The treatment of fract. of the clav. by incision and suture. Am. Journ. med. sc. 1897, IV.*

Kapitel 5.

Luxationen der Clavicula.

Die festen Bandverbindungen, durch welche das Schlüsselbein mit der 1. Rippe und dem Schulterblatt verbunden ist (Lig. coracoclav. und costoclav.), machen es begreiflich, daß Luxationen ziemlich selten sind (4,88 Prozent nach Gurlt), zumal da die spröde Clavicula leichter bricht. Malgaigne, Fischer u. a. halten die Luxation des Akromialendes

Fig. 8.



Veraltete Luxatio claviculae supraacromialis.

für die häufigere; dem entspricht auch Schreibers Erfahrung, während er die von Pitha als die häufigere bezeichnete Sternalluxation wesentlich seltener beobachtete.

a) Luxationen des Akromialendes der Clavicula.

Die Luxation des Akromialendes kann nach oben oder unten erfolgen; sie ist als komplette und inkomplette beobachtet.

a) Die Luxation nach oben, Lux. claviculae supraacromialis (L. scapulae infraclavicularis), zeigt nach Gurlt

und Krönlein eine relative Häufigkeit von 2,4 bis 2,7 Prozent, Defranceschi hält sie für viel häufiger, 6 Prozent. Dieselbe kommt vorzugsweise bei Männern in vorgeschrittenem Alter häufiger als komplette, denn als inkomplette vor. Sie entsteht fast ausschließlich durch direkte Gewalteinwirkungen, die das Akromion von oben nach unten treffen.

Dabei wird auch das Schlüsselbein nach unten gedrängt und stützt sich auf die 1. Rippe, das Akromialende wird nach vorn abgehebelt und gleitet unter Einreißen des Lig. acromioclav. nach oben über das Akromion. Auf diese Weise kann ein Schlag, das Auffallen eines schweren Körpers von oben her, ein Fall auf die Schulter, Überfahren (Boudaille) die Luxation bewirken.

Je nach der Ausdehnung der Bänderzerreißung folgt das Akromion dem Zug, den das Gewicht der Extremität ausübt, mehr oder weniger weit nach abwärts. So

Fig. 9.



Luxatio claviculae supraacromialis.
(Beobachtung Hofmeister.)

entsteht bei ausschließlicher Ruptur der Ligamenta acromioclavicularia die inkomplette Luxation, während die komplette eine Zerreißung auch des Lig. coracoclaviculare zur Voraussetzung hat.

Das pathognomonische Symptom ist der treppenartige Vorsprung des Schlüsselbeinendes, welches je nach dem Grad der Bänderzerreißung um 1—2, ja sogar 3—4 cm über dem Akromion stehen kann, den Bewegungen der Clavicula folgt und sich in sagittaler Richtung hin- und herschieben läßt. Bei der vollständigen Luxation ist, da die Wirkung der Clavicula als Spreizpfeiler fehlt, die Schulter wie beim Schlüsselbeinbruch nach vorn, unten und innen gesunken. Die Elevation des Arms ist behindert infolge der dabei auftretenden Schmerzen. Fracassini sah einmal Perforation des Akromialendes durch die Haut.

Die Diagnose der kompletten Luxation ist auf Grund der geschilderten Symptome meist leicht. Gegen Verwechslung mit Clavicularbruch schützt die vergleichende Messung der Schlüsselbeinlänge, das Fehlen der Krepitation, die leichte Ausgleichbarkeit der Deformität durch Empordrängen des Armes. Die Verwechslung mit Luxatio humeri dürfte bei aufmerksamer Untersuchung kaum ernstlich in Frage kommen.

Die Untersuchung mit Röntgenstrahlen kann nach zweierlei Richtung zu Täuschungen führen: erstens muß man sich hüten, den normalen (im Röntgenbild zuweilen fast fingerbreiten) Zwischenraum zwischen Schlüsselbein und Akromion für den Ausdruck einer Diastase zu halten; anderseits kann es passieren, daß bei der Aufnahme in horizontaler Rückenlage die Schulter so nach hinten und oben sinkt, daß trotz vorhandener Luxation ein normales Bild entsteht.

Eine seltene Form von oberer Luxation der Clavicula ist von David und seither noch zweimal (Großmann und Klar) als Lux. supraspinata beschrieben worden. Dabei steht das laterale Schlüsselbeinende unter dem Trapezius in der Fossa supraspinata, in dem Falle Klar war der Trapezius perforiert. Verursacht war die Dislokation jedesmal durch eine heftige direkte Gewalt. Die Reposition gelang in den zwei ersten Fällen in Narkose leicht, durch direkten Druck auf das Schlüsselbeinende und Rückwärtsdrängen der Schulter, die Retention durch Anpressen eines Bindenkopfes in der Fossa supraspinata und eine Art Sayreschen Verband.

Die Prognose ist bezüglich vollständiger Wiederherstellung der Form nicht günstig, trotzdem bleiben aber selten beträchtlichere Funktionsstörungen zurück. Auch bei der kompletten Luxation sind diese oft trotz erheblicher Deformität sehr gering, im allgemeinen aber ist, je hochgradiger die Deformität bleibt, desto stärker auch die Funktionsbehinderung. Besonders können schwere Lasten nicht mehr getragen werden, und deshalb sind speziell Zimmerleute, Packträger, Maurer in ihrer Berufstätigkeit merklich behindert; auch die Elevation des Armes über die Horizontale kann dauernd unmöglich bleiben. Auch Zustände deformierender Erkrankung in dem betroffenen Gelenk sah Schreiber nach der Verletzung sich entwickeln.

Die Behandlung hat zunächst durch Rückwärtsziehen und Empordrängen der Schulter und direkten Druck auf das Akromialende die Reposition zu bewirken. Die Retention ist schwer zu erhalten. Das ganze Heer der Schlüsselbeinbruchverbände befriedigt hier in seiner Wirkung ebensowenig, wie die komplizierten Apparate mit Pelottendruck (Nélaton) und Tourniquets (Laugier). Am meisten empfiehlt sich noch die Anlegung eines Heftpflasterverbandes. Indem die Reposition durch Empordrängen des Ellenbogens und Druck auf die Schulterhöhe erhalten wird, legt man einen langen Streifen kräftigen Heftpflasters mit seinem einen Ende über das emporstrebende Schlüsselbeinende, führt ihn zunächst an der hinteren Seite des Armes nach dem oberen Teil des Vorderarmes und über ein auf die Ulna gelegtes Filzpolster längs der Innenseite des Armes (unter kräftigem Anziehen) empor und kreuzt das Ende mit dem Anfangsstück über dem Schlüsselbein; durch einige zirkuläre Touren wird der Heftpflasterstreifen am Oberarm befestigt, und der Arm spitzwinklig in einer Mitella aufgehängt. Um der Gefahr des Decubitus zu begegnen, hat Hofmeister die Heftpflasterstreifen über einem auf die Clavicula gelegten, vorn und hinten 15 cm weit herabreichenden Gipskataplasma gekreuzt und damit ein gutes Resultat erzielt. Statt des Heftpflasterstreifens hat man auch einen Lederriemen, der mittels einer Schnalle beliebig nachgegurtet werden kann, zur Hebung der Schulter empfohlen (Leidy Rhoads).

Bardenheuer läßt in Rückenlage mittels Heftpflaster-

gewichtsextension den Arm resp. die Clavicula nach unten und von einem Achselkissen aus die Scapula nach oben ziehen, wobei er die Heftpflastertouren auf der Clavicula sich kreuzen läßt. Zur ambulanten Behandlung empfiehlt er auch hier seine Federextensionsschiene (ohne Schulterbügel und Kappe), die je nach der bestehenden Dislokationsrichtung der Clavicula mehr nach vorn oder hinten angebracht wird.

Angesichts der nicht selten mangelhaften Resultate der bisher geschilderten Methoden suchte man durch operative Fixation mittels der Naht die Retention zu sichern.

Heute ist die subkutane Naht, wie sie von Baum u. a. geübt wurde, verdrängt durch die offene Drahtsutur, die auch bei frischen Fällen zahlreiche Anhänger gewonnen hat. Krecke u. a. heben hervor, daß die Behandlung nicht mit der Wahrscheinlichkeit des günstigen Ausgangs rechnen soll, sondern Heilung mit völliger Beseitigung der Difformität und Wiederherstellung normaler Funktion anzustreben hat, was durch die Naht der voneinander gewichenen Knochenenden in gefahrloser Weise erreicht wird; besonders bei Arbeitern, die auf völlig gute Funktion der Schulter angewiesen sind, soll die Naht geübt werden, die auch von Paci, Poirier, J. Wolff u. a. angewandt wurde. Krecke erreichte in 2 Fällen primäre Heilung; er verzichtet auf Drainage, da danach zu leicht eine Fistel zurückbleibt, die später zur Entfernung der Drähte nötigen kann. Bei solchen genähten Fällen kann von der 2. Woche ab mit aktiven Bewegungen begonnen werden, so daß auch keine wesentliche Muskelatrophie zu befürchten ist.

Fracassini empfiehlt statt der Naht des Gelenkes die Resektion des nach außen von den noch intakten Partien des Lig. coracoclaviculare gelegenen Schlüsselbeinabschnittes als den leichteren Eingriff.

b) Die Lux. subacromialis ist eine sehr seltene Verletzung, von der kaum ein Dutzend Fälle beschrieben worden sind.

Die Entstehung ist meist auf einen Schlag oder Stoß auf die äußere Seite des Schlüsselbeins zurückzuführen, während gleichzeitig der Arm abduziert, das Schlüsselbein durch die Gewalteinwirkung nach abwärts getrieben wurde; oder durch die Gewalt wurde das Akromion nach aufwärts getrieben, wie durch Fall auf den Ellenbogen bei fixierter oder belasteter Schulter.

Die Symptome sind meist deutliche: die Schulter ist etwas gesenkt, es besteht Schmerz an der betroffenen Stelle, der durch aktive und passive Bewegungsversuche noch vermehrt wird. Ober- und Unterschlüsselbeingrube sind verstrichen, die Clavicula senkt sich von der Mitte ab ziemlich schroff nach der Schulter zu, das sternale Ende steht häufig etwas vor; das akromiale Ende fehlt an normaler Stelle, das Akromion selbst tritt deutlich spitz vor, so daß man in frischen Fällen die Gelenkfläche fühlen kann, es erscheint der Mittellinie genähert. Selten besteht Ameisenkriechen durch Druck auf den Plexus, meist sind die Funktionsstörungen bedeutende, besonders die Abduktion erschwert.

Die Diagnose ist bei der versteckten Lage des luxierten Endes nicht leicht, besonders ist auf die Depression des äußeren Teils der Clavicula zu achten, die man auch bei beträchtlicher Schwellung erkennen kann, wenn man mit den Fingern das Schlüsselbein von innen nach außen verfolgt, wobei man außen auf die Facette des vorstehenden Akromion stößt.

Von dem normalen Stand des Humeruskopfes kann man sich dabei leicht überzeugen.

c) Eine noch stärkere Dislokation des Schlüsselbeins nach unten wurde als Lux. subcoracoidea beschrieben, bei der das äußere Schlüsselbeinende unter den Proc. coracoid. disloziert sein soll (Godemer, Pinjou), was natürlich nur nach Zerreißung aller Ligamente (acrom.-clav., coracoclav.) möglich ist. Es sind ca. 1/2 Dutzend derartige Fälle erwähnt, während allerdings das Vorkommen von einzelnen (Hamilton) auch bestritten wird. Terrier und Ginestone beobachteten diese Form zugleich mit Schulterluxation. Von den Symptomen wird der auffallende Vorsprung des Akromion und des Proc. coracoid. und die tiefe Depression im Niveau des äußeren Schlüsselbeinendes zu beachten sein; zuweilen stemmt sich dasselbe gegen den Humeruskopf oder ist von der Axilla aus fühlbar.

Die Prognose der Lux. subacromial. ist, auch wenn die Reposition nicht gelingt, keine ungünstige; gewöhnlich folgen keine wesentlichen Funktionsstörungen und bildet sich eine brauchbare Nearthrose, indem sich Knochen und Muskeln der veränderten Stellung adaptieren. Derartige, ohne wesentliche Funktionsstörung bestehende veraltete Fälle wurden von Fleury u. a. beobachtet.

Die Reposition erfolgt durch Rückwärtsziehen der Schulter oder durch Zug an der Schulter, resp. am abduzierten Arm nach außen unter gleichzeitigem Empordrücken der Clavicula. Zur Retention benützt man ein Achselkissen und fixiert die Hand mittels Mitella auf der gesunden Schulter. Auch die Lux. subcoracoidea ließ sich in der Mehrzahl der Fälle durch Zug nach hinten außen (durch Assistenten) und gleichzeitige Befreiung des Schlüsselbeinendes aus der Fixation unter dem Proc. coracoid. mittels der Finger reponieren.

b) Luxationen des Sternalendes der Clavicula.

Das Sternoclaviculargelenk ist durch einen Meniscus in zwei Hälften geteilt; die Luxation kann sowohl proximal als distal von der Bandscheibe erfolgen.

Luxationen des Sternalendes sind nach drei Richtungen möglich:

a) nach vorn, Luxatio praesternalis,
b) nach oben, Luxatio suprasternalis,
c) nach hinten, Luxatio retrosternalis.

Von diesen drei Formen treffen wir am häufigsten:

a) Die Luxatio praesternalis; dieselbe repräsentiert 1,5 Prozent der Luxationen überhaupt. Die Luxation kommt hauptsächlich im mittleren Alter, besonders bei Männern, vor; häufiger als komplette, denn als inkomplette Luxation.

Die Entstehung erfolgt durch übermäßige Bewegung der Schulter nach hinten durch Stoß, Fall, Überfahrenwerden, Maschinenunglück etc., durch Abgleiten des über die Schulter laufenden Riemens beim Tragen schwerer Lasten. Selten erfolgt die Luxation durch Muskelzug beim Fortschleudern schwerer Gegenstände, bei militärischen Übungen etc. Als Komplikation wurde die Verletzung zuweilen bei Fraktur des Akromion, des Proc. coracoideus oder der oberen Rippen beobachtet.

Bei jugendlichen Individuen wurde (bis jetzt 5mal) eine allmähliche Entstehung der Luxation (4mal nach vorn, 1mal nach hinten) unter dem Einfluß einer besonders anstrengenden Berufsarbeit beobachtet. Katzenstein erzielte Heilung durch Arthrodese des Sternoclaviculargelenkes.

Stetter hält die Stellung für eine sekundäre, aus der Luxation nach oben entstandene, und sieht den Mechanismus in der Weise, daß eine Gewalt die nach unten gesunkene Schulter von außen trifft und dadurch das Sternalende gegen die obere Kapsel an-, resp. durch dieselbe treibt, für häufiger an, als den von Hüter beschriebenen (Hypomochlionbildung an der 1. Rippe, wenn das Akromion mit bedeutender Kraft nach unten gedrängt wird).

Die Symptome ergeben einen fixen Schmerz in der Gelenkgegend, der Kopf ist nach der kranken Seite geneigt, die Schulter nach unten gesunken; das luxierte Clavicularende bildet, zumal in ganz frischen und veralteten Fällen, einen Vorsprung auf der Vorderfläche des Sternum, der besonders bei Bewegungen deutlich erkennbar ist. Die Verlaufsrichtung der Clavicula ist von außen nach innen stärker gesenkt, an Stelle des Gelenkes ist eine Lücke fühlbar. Der Abstand vom Akromialende der Clavicula bis zur Mitte der Incisura jugularis ist verkürzt. Zuweilen besteht durch Druck auf die Nerven Eingeschlafensein des Armes und Ameisenkriechen; manchmal sind die Bewegungen nur äußerst wenig gestört, so daß die Patienten es kaum für der Mühe wert halten, ärztliche Hilfe aufzusuchen.

Die Diagnose kann nur bei bedeutendem Panniculus oder sehr starkem Extravasat, eventuell bei Komplikationen auf Schwierigkeiten stoßen. Bei Frakturen nahe dem Gelenk fühlt man meist Krepitation.

Die Prognose ist im allgemeinen günstig; auch bei nicht gelungener Retention wurde der Arm gewöhnlich wieder völlig gebrauchsfähig, in manchen Fällen waren allerdings auch die Funktionsstörungen hochgradigere. Fast nie gelingt es, die Deformität ganz zu beseitigen, meist bleibt inkomplette Luxationsstellung zurück.

Die Reposition gelingt leicht durch Zug der Schulter nach hinten mit Einstemmen des Knies zwischen beide Schulterblätter des auf einem Stuhl rittlings sitzenden Verletzten. Dagegen glückt die Retention fast nie, ob man Velpeau- oder Desaultschen Verband, Heftpflasterstreifen mit entsprechendem Polster appliziert oder bruchbandartige Bandagen (Nélaton) tragen läßt.

König rät, Guttaperchaschienen von beiden Seiten her über die Schlüsselbeine zu legen und mit Heftpflasterstreifen zu befestigen. Bardenheuer empfiehlt die Gewichtsextension, wie bei Clavicularfrakturen, verbunden mit dem Druck einer Pelotte oder einem Malgaigneschen Stachel. Auch die Bardenheuersche Federextensionsschiene läßt sich hier verwenden. Am meisten leistet die Lagerung auf einem zwischen die Schulterblätter gelegten Kissen und Befestigung des reponierten Sternalendes durch dachziegelartig sich deckende Heftpflastertouren oder durch Streifen mit zwischengelagerten Stücken eines elastischen Gurtes. Die Retention muß 5—6 Wochen gesichert sein, damit sich die zerrissenen Ligamente durch eine feste Narbe vereinigen können.

Auch operative Maßnahmen wurden empfohlen und ausgeführt. König schlägt vor, die zerrissene Kapsel zu vernähen und, wo dies nicht

ausreicht, einen flachen Knochenperiostschällappen vom Sternum über das Gelenk herüberzuklappen und an der Clavicula zu fixieren. Gersuny hat die Ansatzstelle des M. sternocleidomastoideus über die Clavicula hinweg nach der 1. Rippe verlagert und dadurch ein gutes Resultat erzielt.

b) Die Luxatio suprasternalis ist wesentlich seltener als die vorhergehende. Malgaigne hat 5 Fälle gesammelt, Hamilton, Duverney, Macfarlane, Rochester, Morell Lavallée beschrieben weitere Fälle. Das Sternalende ist dabei nach Sprengung der oberen Kapselwand und Zerreißung des Lig. costoclaviculare und sternoclaviculare nach oben zwischen M. sternocleidomastoideus und sternohyoideus getreten und steht meist nahe dem Jugulum auf dem Brustbein. Zuweilen fand sich es fast bis an den Kehlkopf heraufgeschoben.

Die Entstehung der Luxation erfolgt durch Bewegung der Schulter nach abwärts und rückwärts (Morell Lavallée), ausnahmsweise durch Hypomochlionbildung an der 1. Rippe, meist durch direkte Gewalteinwirkung auf die nach unten gesunkene Schulter von außen her (Stetter), bei Sturz aus dem Wagen etc.

Die Symptome sind folgende: das Sternalende des Schlüsselbeins springt im Jugulum vor, die Schulter ist abgeflacht, nach unten und innen gesunken, die Clavicula fällt von innen nach außen hin ab, die Ober- und Unterschlüsselbeingrube sind abgeflacht; zuweilen bestand heftiger Schmerz, Unvermögen zu sprechen oder Atemnot durch Druck auf den Kehlkopf.

Die Reposition erfolgt durch Zug an der Schulter nach außen und direkten Druck auf das luxierte Sternalende von oben nach unten. Die Retention gelingt selten vollständig.

Bardenheuer empfahl permanente Extension vom Arm aus, andere, wie Andrews, den Heftpflasterverband mittels Touren, die über einer auf das reponierte Sternalende gelegten Kompresse sich kreuzen und zugleich den Arm heben sollen. Der Kopf soll dabei durch eine Bandage in Flexion nach vorn und leichter Rotation gehalten werden, um den Sternocleidomastoideus zu erschlaffen.

Bei hartnäckiger Reluxation wird man die Stellung eventuell durch einen Doppelnagel oder durch Naht sichern.

c) Die Luxatio retrosternalis ist selten; Malgaigne konnte 11 Fälle sammeln. Die Luxation kann eine inkomplette oder komplette sein, und auch bei der letzteren ist der Grad der Verschiebung des Schlüsselbeins hinter das Manubrium ein sehr verschiedener, so daß in dieser Hinsicht von manchen noch Unterabteilungen gemacht werden.

Die Luxation erfolgt entweder durch eine Gewalt, die direkt[1]) von vorn nach hinten auf das Schlüsselbeinende wirkt und dasselbe nach Einreißen der Kapsel an der hinteren Fläche nach hinten disloziert, oder indirekt durch eine Gewalt, die die Schulter von hinten her trifft, dieselbe stark nach vorn drängt und dadurch der Anlaß wird, daß das starre Schlüsselbein in der entgegengesetzten Richtung nach hinten ausweicht. Bei der vollständigen Luxation ist die Kapsel total zerrissen, der Zwischen-

[1]) Huntington beobachtete im spanisch-amerikanischen Kriege eine komplizierte Luxation des Sternoclaviculargelenks (durch einen Granatsplitter), die neben Fraktur des oberen Teils des Sternums bestand und große Respirationsbeschwerden hervorrief.

knorpel in der Regel am Sternum verblieben. Das nach hinten verschobene Schlüsselbeinköpfchen kann auf Carotis und Jugularis, Art. und Vena subclavia, oder auch auf N. phrenicus und vagus drücken; desgleichen können Ösophagus und Trachea komprimiert werden; in einem von Schreiber beobachteten Fall führte die Luxation sogar zur Zerreißung der Trachea.

Unter den Symptomen ist das auffallendste das Fehlen des Schlüsselbeinköpfchens an seiner normalen Stelle, woselbst vielmehr eine deutliche Grube zu palpieren ist. Das Köpfchen läßt sich vom Jugulum aus mehr oder weniger tief hinter dem Sternum tasten als harter rundlicher Vorsprung, der sich bei Bewegungen des Schultergürtels mitverschiebt. Ober- und Unterschlüsselbeingrube sind in der Regel abgeflacht, der Sternocleidomastoideus springt auf der gesunden Seite stärker vor, die Schulter steht etwas mehr nach vorn, das Akromialende der Clavicula springt stärker vor. Durch den Druck des Knochens auf die dahinter liegenden Organe können Zirkulationsstörungen im Arm (Fehlen des Radialpulses) und im Kopf (Ohnmacht, Ohrensausen), Schlingbeschwerden, Singultus und Dyspnoe bis zu förmlichen Erstickungsanfällen hervorgerufen werden; in dem erwähnten Schreiberschen Fall bildete sich rasch ein Hautemphysem, welches die Deformität vollständig verdeckte.

Wenn man von dieser bisher einmal beobachteten Komplikation absieht, so kann die Diagnose höchstens noch durch eine stärkere traumatische Schwellung der Gelenkgegend erschwert werden; im allgemeinen ist sie leicht.

Die Prognose ist nicht ungünstig, da meist auch bei nicht vollständig gelungener Retention doch günstige Funktion eintritt. Komplikationen können natürlich die Prognose sehr ungünstig gestalten, wie z. B. der erwähnte Fall mit Ruptur der Trachea durch eitrige Pleuritis letal verlief; im allgemeinen aber pflegen die Organe sich dem Druck anzupassen, so daß die unangenehmen Erscheinungen spontan zurückgehen.

Die Reposition erfolgt durch Rückwärtsziehen beider Schultern mit Einstemmen des Knies zwischen die Schulterblätter bei gleichzeitiger Impulsion des Köpfchens von rückwärts her. Bei gefahrdrohenden Symptomen wird man eventuell das dislozierte Sternalende mit stumpfem Haken hervorziehen. Bezüglich der Retention sei auf das unter a) und b) Gesagte verwiesen.

c) Doppelluxationen der Clavicula.

Luxationen der Clavicula an beiden Enden zugleich gehören zu den Raritäten. Lucas konnte 10 Fälle zusammenstellen. Die Verletzten standen alle im Alter zwischen 13—39 Jahren (jenseits dieser Altersstufe erfolgen leichter Frakturen); nach Kaufmann betrafen von 8 Fällen 7 männliche Individuen, 6 Erwachsene. Die Entstehung war bedingt durch eine Gewalteinwirkung von hinten außen her, ein Zusammenpressen beider Schultern, während die eine fixiert war, mit gleichzeitiger Torsion des Körpers um die fixierte Schulter; sie erfolgte durch Überfahrung, Erfaßtwerden vom Eisenbahnzug, Fall aus der Höhe, vom Kutschbock etc. Meist handelt es sich dabei um auffallende Festigkeit des Schlüsselbeins (Porral).

Die Symptome sind die der sternalen und akromialen Luxation kombiniert, das ganze Schlüsselbein ist abnorm beweglich und weicht sowohl dem Druck von oben als von unten aus, von der Mitte aus lassen sich auch leichte Drehbewegungen ausführen.

Die Prognose ist nicht ungünstig, in keinem Fall blieb ein dauernder Nachteil zurück; in den meisten Fällen war das spätere funktionelle Resultat günstig. Die Reduktion ist in der Regel leicht, gelingt durch Zug an der Schulter nach hinten oben außen bei gleichzeitigem Druck auf das sternale Ende. Die Retention macht Schwierigkeiten; in dem Kaufmannschen Fall blieb Luxatio praesternalis zurück.

Auch pathologische Luxationen bei Rückgratsverkrümmungen, Knochen- und Gelenkerkrankungen wurden beobachtet. Cooper sah sich bei einer Luxatio posterior infolge von Skoliose gezwungen, das Sternalende zu resezieren.

Literatur.

Luxation des akromialen Endes: **Albers,** *Die Naht bei Luxationen im Akromioclaviculargelenk. Deutsche med. Wochenschr. 1894, Nr. 52, S. 969.* — **Bardenheuer,** *Deutsche Chir. Lief. 63 a.* — **J. Boulion,** *Du traitement de la luxat. sus-acromiale de la clav. Thèse de Paris 1876.* — **Defranceschi,** *Ueber die supraakromiale Luxation der Clavicula. Berl. klin. Wochenschr. 1892, S. 575.* — **L. Dittel,** *Zur Behandlung der Luxationen und Frakturen des Schlüsselbeins. Allg. Wiener med. Ztg. 1871.* — **J. Galangan,** *De la lux. sus-acromiale de la clav. Montpellier 1877.* — **W. Koch,** *Zur Verrenkung des Schulterblatts nach oben. Arch. f. klin. Chir. Bd. 11, S. 552.* — **Krecke,** *Zur Naht der Luxatio supraacromialis. Münchener med. Wochenschr. 1897, Nr. 50.* — **Leidy Rhoads,** *Treatment of acromio clav. dislocation. Annals of surgery 1898, p. 40.* — **Grossmann,** *Monatsschr. f. Unfallheilk. 1903. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 73.* — **Fracassini,** *Archivio d. orthopedia 1902, Nr. 2.*

Luxation des Sternalendes: **de Beaugency,** *Mém. sur la lux. de l'extr. sternale de la clav. en arrière. Rev. méd. franç. et étrang. 1834.* — **Stetter,** *Zur Aetiologie der Luxationen des sternalen Endes der Clavicula. Zentralbl. f. Chir. 1885, Nr. 1.* — **Katzenstein,** *Arch. f. klin. Chir. Bd. 69.*

Luxation beider Enden: **L. Gros,** *De la luxat. simult. des deux extr. de la clav. et de son traitement. Bull. gén. de thér. méd. et chir. 1874.* — **C. Kaufmann,** *Die Doppelluxationen des Schlüsselbeins. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 28, S. 403.*

Kapitel 6.

Frakturen der Scapula.

Die Frakturen der Scapula sind relativ selten; sie betragen etwa 1 Prozent aller Knochenbrüche (nach v. Bruns 0,86 Prozent, nach Richter 4 Prozent). Sie kommen vorzugsweise bei Männern vom 21. bis 50. Jahre, selten bei Frauen, ganz selten bei Kindern vor.

In Hinsicht auf den Sitz des Bruches unterscheiden wir die folgenden Arten der Scapulafraktur:

1. Frakturen des Körpers und Winkels der Scapula,
2. Frakturen der Gelenkpfanne der Scapula,
3. Frakturen des Halses der Scapula,
4. Frakturen des Akromion und der Spina,
5. Frakturen des Proc. coracoideus.

Am häufigsten sind die Frakturen des Körpers, dann die des Halses der Scapula und die des Akromion (Ricard).

1. Die Frakturen des Körpers der Scapula kommen bald als Fissuren ohne wesentliche Dislokation vor, bald als vollständige Brüche, und zwar als Längs-, Quer-, Stern- und Splitterbrüche. Am häufigsten sind Querbrüche nach unten von der Spina und der Fossa

infraspinata, zuweilen als Doppelfrakturen. Sie kommen zu stande durch direkte Gewalteinwirkung (Überfahrung, Stoß auf die Schulter, Auffallen eines schweren Gegenstandes, z. B. in Steinbrüchen beim Sprengen etc.) und sind dementsprechend von stärkerer Weichteilquetschung begleitet, die nicht selten zur Bildung eines schwappenden Hämatoms führt. Komplizierte Frakturen sind dank der dicken Weichteilbedeckung selten. Bei Lostrennung eines einzelnen Stückes erfolgt gewöhnlich Verschiebung desselben durch die sich daselbst inserierenden Muskeln; so wird beim Querbruch am unteren Schulterblattwinkel durch den Serratus ant. maj. und Teres maj. das untere Bruchstück nach vorn oben außen gezogen: bei Frakturen des oberen Winkels wird dieser durch den Levator angul. scapulae nach oben innen gezogen.

Fixer Schmerz, abnorme Beweglichkeit einzelner Teile, Veränderungen in den äußeren Konturen der Scapula und Krepitation gehören zu den wesentlichsten Symptomen der Scapulafraktur. Dieselben können in manchen Fällen sehr in die Augen fallen, in anderen sehr gering sein; besonders unvollständige und Längsfrakturen können sich der Diagnose ganz entziehen. Die Dislokation läßt sich am besten erkennen, wenn man, dem Rate Hoffas folgend, den Arm auf den Rücken führt und so ein flügelförmiges Abstehen des Schulterblattes bewirkt.

Die Prognose der Frakturen des Scapulakörpers ist (von schweren Komplikationen abgesehen) eine günstige, da selbst, wenn es nicht gelingt, die Fragmente in genauer Apposition zu erhalten, doch meist günstige Heilung erfolgt. Denn die unter Umständen etwas unregelmäßige Form der Scapula behindert die Funktion wenig; zuweilen können jedoch Exostosen z. B. bei Lastträgern zu bleibenden Störungen führen, desgleichen entzündliche Prozesse der Bursa subserrata.

Die Therapie besteht in Fixation des Armes am Thorax in derjenigen Stellung, die man im speziellen Fall als die für Ausgleichung der Dislokation vorteilhafteste ausprobiert hat (häufig ist dies die Velpeausche Armlage). Gurlt empfiehlt für manche Fälle Panzer aus langen Heftpflasterstreifen, König die Knochennaht.

Die Frakturen des oberen und unteren Winkels des Schulterblattes werden zuweilen isoliert beobachtet, meist durch direkte Gewalt bei Schlag oder Stoß, Fall auf den Rücken, z. B. auf der Treppe etc. Seltener entstehen sie wohl durch Muskelzug. So beobachtete Guinard eine solche bei einem Knaben, der von einem anderen gegen den Boden gehalten wurde und sich heftig bemühte, sich freizumachen. Meist ist die Abtrennung des unteren Winkels eine mehr weniger quere, oft noch mit Fissuren in dem Schulterblattkörper verbundene; die Verschiebung ist gewöhnlich eine ziemlich beträchtliche; in einem Fall Sabatiers war das Fragment so spitz, daß es die Haut zu perforieren drohte.

2. Von Frakturen des Gelenkteils der Scapula kommen nicht nur Absprengungen einzelner Randstücke (Fig. 10) bei Luxationen des Oberarmes, sondern auch Abquetschungen des ganzen Gelenkteils (Fractura colli anatomici) vor. Gurlt, Spencer, Volkmann haben diese seltene Verletzung gesehen. Die Verletzung erfolgt meist durch einen Fall auf die Schulter, durch Hyperabduktion, wenn die Bänder fester sind als der Knochen.

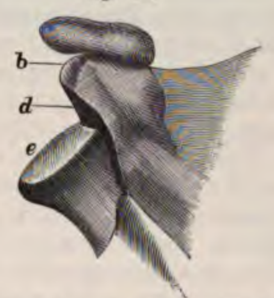
Bezüglich der Symptome sei auf die Schilderung der Fractura colli chirurgici verwiesen, von der der Bruch des anatomischen Halses sich dadurch unterscheiden läßt, daß der Processus coracoideus an normaler Stelle festsitzt und den Bewegungen des Armes nicht folgt. Absprengungen am Pfannenrand lassen sich nur dann sicher erkennen, wenn es gelingt,

Fig. 10.



Unvollständiger Längsbruch der Schultergelenkspfanne. (Nach v. Bruns.)

Fig. 11.



Partielle Fraktur des Schulterblatthalses. e unteres abgetrenntes Fragment, b oberer Rand der Pfannenbegrenzung, d intakt gebliebener Teil der Cavitas glenoidea.

neben den Erscheinungen der Gelenkkontusion Knochenkrepitation nachzuweisen, oder wenn eine gute Röntgenaufnahme unserer Diagnose zu Hilfe kommt.

3. Die praktisch wichtigste Bruchform am Schulterblatt ist die Fraktur des chirurgischen Halses, bei welcher der Gelenkteil zugleich mit dem Processus coracoideus abbricht, so daß die Bruchlinie von der Incisura scapulae nach abwärts geht (Lotzbeck).

Lonsdale beobachtete unter 1901 Frakturen des Middlessexhospitals 18 Frakturen der Scapula, darunter 2 des Collum, Lente unter 1722 Frakturen des New Yorkhospitals 17 Scapularbrüche, darunter nur 1 des Halses. Weber erwähnt unter 16 Schulterblattbrüchen 3 des Collum. Lotzbeck sah unter 12 Brüchen des Schulterblattes 2 des Halses.

Die Entstehung erfolgte meist durch direkte Gewalteinwirkung, Schlag, Stoß, Überfahrung, Sturz aus dem Wagen, Fall auf der Treppe, Fall vom Pferd (Brodhurst), Anstemmen gegen ein Wagenrad, während die Zugtiere plötzlich zurückwichen (de la Motte), selten durch Muskelzug (G. May beim Überwerfen eines Halstuches).

Die Symptome bestehen in Abflachung der Schulter, Prominenz des Akromion, in der Regel Verlängerung des Armes um 2—5 cm; der Humeruskopf ist in der Axilla oft nicht zu fühlen, zuweilen ließ er sich abtasten (Cooper, Busch). Man fühlt in der Axilla den kantigen unregelmäßigen Frakturrand, bei dessen Berührung der Patient lebhaften Schmerz empfindet, der Arm steht abduziert, die Oberarmachse trifft in ihrer Verlängerung nicht auf das Schultergelenk, so daß große Ähnlichkeit mit Luxatio humeri besteht. Zuweilen läßt sich das Tieferstehen des Processus coracoideus konstatieren, meist aber ist leicht nachzuweisen, daß derselbe den dem Arm mitgeteilten Bewegungen folgt.

Die wesentliche Aufgabe der Diagnose besteht in der Unterscheidung der Verletzung von der Humerusluxation. Maßgebend hierfür

ist die freie passive Beweglichkeit des Armes und die leichte Ausgleichbarkeit der Deformität. Sobald man den Arm in die Höhe schiebt und dabei Druck in die Achselhöhle ausübt, verschwindet die Abnormität in der Konfiguration; dieselbe kehrt jedoch, wenn man den Arm ohne Unterstützung läßt, sofort wieder. Man fühlt bei diesen Versuchen, sowie bei den mit dem Arm vorgenommenen Rotationsbewegungen deutliche Krepitation, wenn man die mittleren Finger auf die Gegend des Processus coracoideus, den Daumen auf die hintere Fläche der Schulter auflegt.

Die Prognose ist, was die Gebrauchsfähigkeit des Armes anlangt, auch bei Ausheilung mit einiger Dislokation günstig; am ehesten bleibt noch Beschränkung der Elevation zurück. Allgemein wird übrigens die lange Heilungsdauer (10—12 Wochen) betont. In wenigen Fällen wurde Heilung mit Pseudarthrose beobachtet (Cooper, Weber).

Die Behandlung bewirkt zunächst die Reduktion durch Aufwärtsdrängen des Humerus und dann die Retention durch ein eingelegtes Achselkissen und Desaultschen Verband (Lotzbeck), oder einen demselben analog wirkenden Gipsverband (König). Auch Middeldorpfs Triangel wurde vielfach benützt. Heutzutage wird besonders der Sayresche Heftpflasterverband ziemlich allgemein angewandt. Bardenheuer extendiert neuerdings senkrecht nach oben parallel der Medianebene und empfiehlt dieses Verfahren für Frakturen und Luxationen des Schlüsselbeins, Frakturen des Collum scapulae, des Akromion, sowie für sämtliche Frakturen am oberen Humerusende und Luxationen der Schulter. Auf Grund eigener Erfahrung können wir die Gewichtsextension am senkrecht suspendierten Arm bei Seitenlage des Patienten befürworten.

4. Die Frakturen des Akromion und der Spina sind bei der oberflächlichen Lage derselben nicht sehr selten. Lonsdale rechnet auf 18 Frakturen der Scapula 8 Akromialfrakturen. Die Fraktur ist gewöhnlich eine direkte, durch Fall auf die Schulterhöhe, Schlag auf das Akromion etc., selten eine indirekte, durch Fall auf den Arm, forcierte Aktion des Deltoides (Michou). Die Bruchlinie verläuft meist quer, bei direkter Gewalt näher der Spitze, bei indirekter näher der Basis; bei jugendlichen Individuen tritt an die Stelle dieser Brüche die Epiphysenlösung. Das Periost ist besonders an der Unterfläche oft erhalten.

Die Fraktur des Akromion kennzeichnet sich durch den lokalen Schmerz, der durch Druck auf das Akromion oder aktive Hebung des Armes deutlich vermehrt wird. Die äußere Form bietet bei geringer Dislokation der Bruchenden zuweilen fast gar keine Störung dar, zuweilen zeigt sich ein stark vorspringendes Frakturende, das eine Luxat. claviculae supraacromialis vortäuschen kann. Zuweilen ist die Bruchspalte deutlich palpabel, besonders bei Zug am Arm nach abwärts; beim Empordrängen desselben läßt sich Krepitation nachweisen.

Die Heilungsdauer beträgt durchschnittlich 4—5 Wochen. Die Prognose ist im allgemeinen günstig, selten entsteht eine Pseudarthrose, die, wenn sie straff ist, keine Störung der Funktion bedingt. Für die Behandlung gelten die gleichen Prinzipien wie bei der Luxatio claviculae supraacromialis.

5. Die Frakturen des Processus coracoideus gehören zu den seltensten Knochenbrüchen und kommen am ehesten kom-

biniert mit anderen Verletzungen der Scapula, Clavicula oder auch als Komplikation der Luxatio humeri vor. Meist liegt die Fraktur an der Basis des Fortsatzes. Zum Zustandekommen einer wesentlichen Dislokation ist die Zerreißung des Lig. coracoacromiale und coracoclaviculare Voraussetzung.

Die Entstehung kann durch direkte Gewalteinwirkung (Stoß mit einer Wagendeichsel, Hufschlag eines sich bäumenden Pferdes etc.) bedingt sein, doch sind auch Brüche durch indirekte Gewalt, speziell durch Muskelaktion (beim Auswinden der Wäsche, kräftigem Schleudern, bei forcierter Supination des Armes) beobachtet (Holmes, Gurlt). Auch Epiphysenfraktur des Proc. coracoideus wurde von Bennet bei einem 6jährigen Kinde durch tetanische Konvulsionen entstanden beobachtet.

Die Symptome sind bei fehlender Dislokation hauptsächlich der lokale Schmerz, die Blutextravasation in der Gegend des Rabenschnabelfortsatzes und die abnorme Beweglichkeit desselben, sowie die Krepitation. Der Schmerz besteht besonders auch bei tiefem Aufatmen und bei ausgestreckter Hand, da hierbei der Pectoralis min. am Fortsatz zerrt (Lossen); die Beugung des Vorderarmes in Supinationsstellung ist schmerzhaft (Zug des kurzen Bicepskopfes), in Pronation dagegen nicht, weil in dieser Stellung der Biceps untätig bleibt. Nur wenn die Ligamente des Processus coracoideus mitzerrissen sind, wird der abgebrochene Fortsatz vom Pectoralis min., Biceps und Coracobrachialis nach unten innen gezogen und somit seine Verschiebung zu konstatieren sein. Meist sind, wie erwähnt, anderweitige schwere Verletzungen vorhanden, so daß die Symptome der Fract. proc. coracoidei gegenüber diesen zurücktreten.

Therapie: Fixation des Armes in spitzwinkliger Flexion durch Mitella oder Velpeauschen Verband.

Die Schußfrakturen der Scapula sind relativ häufig. Man sieht sowohl einfache Lochschüsse als auch Splitterbrüche mit vielen Fissuren und zugleich sind benachbarte Organe (Schlüsselbein, Schultergelenk, Rippen, Lunge etc.) mit betroffen, besonders bei den von hinten oder vorn her erfolgten Verwundungen. Küttner konnte unter zahlreichen Scapulaschüssen im südafrikanischen Krieg nur 1mal Splitterung nachweisen, fand aber stets ausgebreitete Druckempfindlichkeit (Fissuren). Selten erfolgt die Verletzung von der Axilla her, wie Stromeyer einmal beobachtete. Kommt es zur Infektion, so bieten die Zellgewebsräume zwischen den kulissenartig sich überlagernden Muskeln günstige Bedingungen für die Entwicklung ausgedehnter Eitersenkungen.

Im amerikanischen Kriege wurden 1444 Schußfrakturen der Scapula mit 12,2 Prozent Mortalität beobachtet, davon 12 doppelseitige Fälle. Fischer berechnet für die Schußfrakturen der Scapula eine Mortalität von etwa 12,5 Prozent, Beck erwähnt 31 Fälle ohne Verletzung der Brust oder Wirbelsäule.

Literatur.

Bardenheuer, *l. c. u. Vers. d. d. Ges. f. Chir. 1904.* — ***Chauvel,*** *Dict. encycl. des sc. méd. art. omoplate 1881.* — ***A. Dumont,*** *Des fract. du corps de l'omoplate. Thèse de Strasbourg 1863.* — ***Gerber*** *Diss. Erlangen 1892.* — ***P. V. Hoover,*** *Fract. de l'omoplate par action musc. Philad. med. a. surg. rep. 1893, p. 845.* — ***E. Cartigan,*** *Contrib. à l'étude des fract. de l'omoplate. Thèse de Paris 1877.* — ***Lotzbeck,*** *Die Frakturen des Schulterblatthalses. Deutsche Klinik Bd. 19, 1867.* — ***R. Parker,*** *3 cases of fract. of the neck of the scapula. Brit. med. journ. 1885, Aug.* — ***Küttner,*** *l. c.*

Kapitel 7.

Kontusionen, Distorsionen und Wunden des Schultergelenks.

Quetschungen und Distorsionen des Schultergelenks sind häufige Verletzungen, welche die volle Aufmerksamkeit des Arztes umsomehr erfordern, als sie ungewöhnlich häufig bleibende Funktionsstörungen hinterlassen, welche ganz außer Verhältnis zu der vermeintlich leichten primären Verletzung zu stehen scheinen. Sicher liegen in einem Teil der als Distorsionen angesehenen Fälle kleine Knochenabsprengungen, namentlich am Rand der Pfanne, oder Kapseleinrisse mit vor. Aber auch bei einfachen Kontusionen ist die Gefahr der späteren Versteifung und speziell des Verlustes der Elevationsfähigkeit des Armes eine sehr große. Der Schmerz veranlaßt die Patienten, den Arm ängstlich am Thorax angepreßt zu halten, nicht selten zwingt auch der Arzt sie dazu, indem er in Verkennung seiner therapeutischen Aufgabe oder durch die Unsicherheit der Diagnose mißleitet, längere Zeit mit fixierenden Verbänden behandelt. Wenige Wochen genügen meist, um unter solchem Regime und unter dem Einfluß der traumatischen Gewebsinfiltration die großen Kapseltaschen, welche die freie Schulterbewegung ermöglichen, so weit schrumpfen, die Flächen des subdeltoidalen Schleimbeutels verkleben und die Adduktoren sich so weit verkürzen zu lassen, daß die freie Erhebung des Armes unwiederbringlich verloren ist. Die moderne Unfallgesetzgebung hat nicht nur die Aufmerksamkeit der Fachleute auf diese traurigen Folgen leichter Schulterverletzungen gelenkt; sie hat vielmehr direkt dazu beigetragen, den Prozentsatz der schlechten Resultate zu vermehren, indem sie die Verletzten veranlaßt, teils bewußt, teils unbewußt gerade das zu tun, was ihrer Wiederherstellung hinderlich ist. Thiem hat in seinem Handbuch der Unfallheilkunde diesen verderblichen Einfluß unserer heutigen Gesetzgebung auf die Prognose der Schulterverletzungen trefflich charakterisiert. In der Prophylaxe der Gelenkversteifung durch eine vom ersten Tag an einsetzende Bewegungstherapie liegt das ganze Geheimnis der Behandlung; die speziellen Maßnahmen werden wir bei den Kontrakturen des Schultergelenkes besprechen.

Nach Dittmer sind von 28 Schulterquetschungen nur 5 bei durchschnittlicher Behandlung von 9,4 Monaten geheilt, bei 23 war nach 13 Monaten noch eine durchschnittliche Erwerbsunfähigkeit von 21,4 Prozent vorhanden.

Wunden des Schultergelenks kommen durch Stich-, Hieb- und Schußwaffen vor. Während Stichverletzungen nicht zu den Seltenheiten gehören, sind nur in wenigen Fällen Säbelhiebe beobachtet worden, bei denen das Gelenk von oben her nach Durchtrennung des Schulterbogens oder mit Abtrennung des Humeruskopfes vom Schafte eröffnet war (Baudens, Larrey). Aus der Lage der Verletzung kann man die Wahrscheinlichkeitsdiagnose stellen, und zwar kann man bei der Eintrittstelle nach außen vom Proc. coracoideus (bei senkrechtem Eindringen) die Gelenkverletzung als höchst wahrscheinlich annehmen, während Eindringen nach innen vom Proc. coracoideus bei Verlaufsrichtung nach außen ebenso die Verletzung der Gelenkpfanne oder des Humeruskopfes möglich erscheinen läßt. Viel kommt auf die Stellung des Armes im Moment des Traumas an, indem z. B. bei erhobenem Arm der Deltoideus sich so in die Höhe vorwölbt, daß er durchbohrt werden

kann, ohne daß das Gelenk beteiligt wird, während bei herabhängendem Arm die Kapsel faltenartig in die Axilla hinabhängt, so daß ein Stich oder Schuß, der von vorn nach hinten eindringt, die Kapsel verletzen kann, ohne den Knochen zu treffen.

Nur in einer geringen Anzahl von Fällen konstatiert man das Ausfließen von Synovia, meist ist die der Verletzung folgende Gelenkentzündung erst das sichere Zeichen, daß das Gelenk getroffen war, während von Anfang an günstig verlaufende Fälle oft gar nicht als Gelenkverletzungen erkannt werden.

Die Schußverletzungen sind die fast ausschließlich vorkommenden und wichtigsten Kriegsverletzungen des Schultergelenkes.

Dieselben sind nicht selten und betragen 1,3—3,4 Prozent aller Schußverletzungen, 10,5—15,9 Prozent aller Schußverletzungen der Gelenke, nach Fischers Beobachtungen vor Metz 6,7 Prozent der Schußverletzungen der oberen Extremitäten.

Häufiger wird die linke Schulter verletzt, da die rechte im Anschlag durch den Kolben gedeckt ist. In den meisten Fällen dringt das Geschoß nach unten außen vom Rabenschnabelfortsatz ein und an der hinteren Seite im Bereich des M. teres min. wieder aus. Es kann entweder nur der Bogen des Schultergewölbes gebrochen sein (sogenannter Gewölbebruch) mit oder ohne Kapselverletzung, oder die Kapsel allein gestreift sein. Wir unterscheiden reine Kapselverletzungen[1]), ferner Rinnenschüsse, bei denen der Gelenkkopf oder die Pfanne nur eine Rinne zeigen, Lochschüsse, bei denen es zu einem rundlichen Defekt kommt, mit oder ohne Fissuren (Fig. 13). Die große Mehrzahl der Fälle aber waren bei den alten Bleigeschossen Splitterbrüche, bei denen der getroffene Knochen in eine mehr oder weniger große Anzahl von Splittern zerrissen ist, besonders bei Nahschüssen (Fig. 12). Beim modernen Mantelgeschoß dagegen bildet der Loch- und Rinnenschuß im Humeruskopf die Regel (Küttner). Die Beteiligung des Gelenks ist eine auffallend geringe. Weiterhin unterscheiden wir perforierende Schüsse, die bei den jetzigen Projektilen die große Mehrzahl darstellen, und solche mit Steckenbleiben der Kugel. Auch indirekte Schußverletzungen des Gelenks kommen dadurch vor, daß Fissuren, von einer Schußfraktur des Humerus oder der Scapula ausstrahlend, das Gelenk beteiligen (Fig. 14). Übrigens vermag bei jugendlichen Individuen die knorpelige Epiphysenscheibe den von der Diaphyse her vordringenden Fissuren Halt zu gebieten. Die bei Verletzung durch Bleigeschosse in seltenen Fällen beobachteten Luxationen und Subluxationen kommen bei den Mantelgeschossen nicht mehr vor.

Die Prognose der Schultergelenkschüsse wird in der Hauptsache durch zwei Faktoren beherrscht, erstens durch die Art der Verletzung, welche von der Qualität der Schußwaffe abhängt (Artilleriegeschoß, Bleigeschoß, Mantelgeschoß, Querschläger), und zweitens in noch höherem Maß von der primären Behandlung; etwaige Komplikationen mit Verletzungen der Nachbarorgane können natürlich einen a priori unberechenbaren Einfluß ausüben. Die aus früheren Kriegen stammenden Mortalitätsberechnungen (30—40 Prozent) haben heute keine Gültigkeit mehr.

In der Behandlung feiert die primäre aseptische Okklusion, wie

[1]) Im amerikanischen Rebellionskrieg kamen auf 1328 Verletzungen des Humeruskopfes oder der Scapula 72 Verletzungen des Schultergelenks ohne Knochenverletzung.

sie v. Bergmann proklamiert hat, am Schultergelenk ebenso ihre Triumphe, wie bei den Schußverletzungen anderer Körperteile. Küttner legt großen Wert auf die Immobilisation des Gelenkes, welche bei glattem Verlauf vier Wochen lang durchgeführt werden soll, um dann einer mediko-mechanischen Behandlung Platz zu machen. Dabei erreichte er auch funktionell gute Resultate. Übrigens wurden schon im Deutsch-französischen Krieg nach einer Zusammenstellung von Ernesti 36,35 Prozent partiell und 10,57 Prozent frei bewegliche Schultergelenke bei konservativer Behandlung erzielt, während die Mortalität 10,5 Prozent betrug.

Daß ein steckengebliebenes Projektil an sich keine Veranlassung zum primären Eingreifen bietet, ist heute allgemein anerkannt.



Fig. 12. Schuß durch den Humeruskopf mit weitreichender Diaphysensplitterung.

Fig. 13. Lochschuß an der Epiphysengrenze mit Fissuren des Kopfes.

Fig. 14. Metaphysenschuß (Schmetterlingsbruch) mit Epiphysenlösung und einer Fissur des Kopfes.

Resektionspräparate der v. Brunsschen Klinik aus dem Deutsch-französischen Krieg.

Die primäre Schulterresektion, welche in früheren Kriegen eine so große Rolle spielte, dürfte heute nur höchst ausnahmsweise in Frage kommen. Auch bei schweren Zertrümmerungen und ausgedehnten Weichteilwunden (durch Nahschuß oder Artilleriegeschosse) ist zunächst der Versuch geboten, unter möglichster Erhaltung des Bestandes durch Splitterextraktion und präparatorische Entfernung zertrümmerter Weichteile und etwaiger Fremdkörper glatte Wundverhältnisse zu schaffen und durch Jodoformgazetamponade und Drainage einen aseptischen Verlauf anzustreben. Etwa nötige Erweiterungsschnitte sind natürlich so anzulegen, daß funktionell wichtige Teile nach Möglichkeit geschont werden (Längsschnitte parallel den Deltoideusfasern). Exakte Blutstillung und tunlichste Vermeidung des Befingerns der Wunde betrachten wir heute als wichtige Maßregeln zur Unterstützung dieser Bestrebungen. Tritt dennoch Infektion ein oder kommt ein Schultergelenkschuß schon infiziert in unsere Behandlung, so ist nach den Prinzipien zu verfahren,

die wir bei der Besprechung der eitrigen Schultergelenksentzündung kennen lernen werden.

Nur in Fällen von Schultergelenkschüssen mit irreparablen Verletzungen der Extremität, namentlich der großen Gefäße und Nerven, kann die Indikation zur primären Exartikulation vorliegen, zumal bei Verletzungen durch grobes Geschütz. Diese in früheren Kriegen so häufige Operation (Pirogoff spricht von 30 Fällen nach dem ersten Bombardement von Sebastopol) wird heutzutage durch die verbesserten Chancen der konservativen Behandlung und der Resektion wesentlich eingeschränkt und ist schon in den letzten Kriegen relativ selten ausgeführt worden.

Als Beweis dafür, was eine rationelle konservative Therapie bei den heutigen Schußwunden zu leisten vermag, sei nur die eine Tatsache angeführt, daß Küttner und Matthiolius bei 31 Artillerieverletzungen und 68 Gewehrschüssen der oberen Extremität nur einmal zur Amputation genötigt waren bei einem Mann, der erst am 16. Tage mit Handgelenksvereiterung und ausgebildeter Sepsis in Behandlung kam, während sämtliche andere Schußverletzungen der großen Armgelenke (7) ohne Operation heilten.

Literatur.

E. H. Bradford, *Sprains and disabled joints. Boston med. a. surg. journ. CXXXI, p. 156.* — **v. Langenbeck,** *Ueber Schussfrakturen der Gelenke und ihre Behandlung. Berlin 1868.* — **G. A. Otis,** *The med. and surgical history of the war of the rebellion 1876. Washington, vol. II.* — **Fischer,** *Handb. d. Kriegschirurgie. Stuttgart 1882.* — **Sanitätsbericht** *über die deutschen Heere im Kriege gegen Frankreich. Berlin 1888.* — **Trendelenburg,** *Heilung von Knochen- und Gelenkverletzungen unter einem Schorf. Arch. f. klin. Chir. Bd. 15, S. 462.* — **Küttner,** *l. c.* — **Matthiolius,** *Sanitätsbericht über den Boerenkrieg. Deutsche militär-ärztl. Zeitschr. 1900.*

Kapitel 8.

Knochenbrüche am oberen Ende des Oberarmes.

Die Humerusfrakturen im allgemeinen haben eine relative Frequenz von 7 Prozent (v. Bruns). Das obere und untere Ende werden nach v. Bruns ungefähr gleich häufig betroffen, die Diaphyse doppelt so häufig; Poirier fand unter 61 Fällen 41mal das obere, 12mal das untere Ende, 15mal die Mitte gebrochen.

Die Frakturen des oberen Humerusendes kommen mit Vorliebe in vorgerücktem Alter vor, wenn die Resistenz des Knochens vermindert ist, doch auch in jungen Jahren ist durch die Epiphysenlinie eine geringere Widerstandsfähigkeit gegeben. Dieselben sind wesentlich häufiger bei Männern als bei Frauen (35 Männer auf 2 Frauen, Decamp).

Nach Kocher können wir je nach dem anatomischen Sitze folgende verschiedene Formen unterscheiden:

a) Die supratuberkulären (intrakapsulären) Frakturen:

1. Die Fraktur des Kopfes.
2. Die Fraktur des anatomischen Halses (Fig. 15 *1.*).

b) Die infratuberkulären Frakturen:

1. Die Fractura pertubercularis mit Einschluß der Fraktur der Epiphysenlinie (Fig. 15 *2.*).

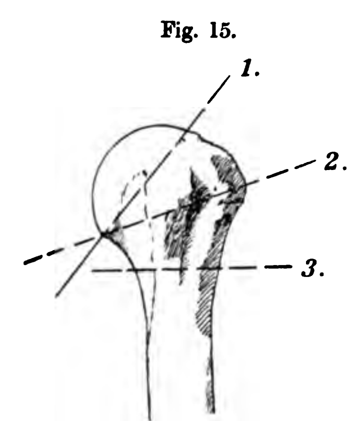
2. Die Fractura subtubercularis entsprechend der Fraktur des chirurgischen Halses (Fig. 15 *3.*).

3. Durch Kombination zweier Frakturlinien können **Y-Frakturen** entstehen (Fig. 16).

4. Die isolierte Fraktur des Tubercul. majus oder minus.

Die Frakturlinie verläuft meist quer, seltener schräg oder stärker zackig. Nach der Entstehung kann man Kompressions-, Ab- und Adduktions-, Flexions-, Extensions- und Rotationsfrakturen unterscheiden. Die Kompressionsfraktur kann supra- und infratuberkulär vorkommen, die Biegungsfraktur ist stets infratuberkulär, da nur derjenige Teil des Kopfes bei Stoß und Bewegung fixiert wird, der noch in den Bereich der Kapsel- und Sehnenansätze fällt, der infratuberkuläre Teil nicht.

Fig. 15.



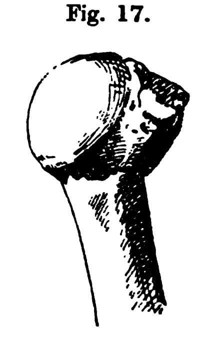
1. Fractura colli anat., *2.* Fractura pertubercularis. *3.* Fractura colli chirurgici.

Fig. 16.



Fractura pertubercularis mit Fractura colli anat. (Y-Fraktur mit Abduktion und Verschiebung).

Fig. 17.



Fractura subtubercularis mit Abduktion und Einkeilung von vorn gesehen).

Die reinen supratuberkulären Formen sind selten, die kombinierten teils supra-, teils infratuberkulären häufig, die subtuberkulären noch häufiger. Die kombinierten Formen lassen sich durch Druck von außen und durch Druck von unten ziemlich leicht herstellen, wie Kocher an der Leiche konstatierte.

Oft ist bei den Frakturen des oberen Humerusendes keine besondere Dislokation vorhanden, zuweilen sind sie eingekeilt, d. h. das Frakturende des Halses kann in die Spongiosa des Kopfes hineingetrieben sein.

a) Die supratuberkulären Frakturen.

Am Humeruskopf kommen vollständige und unvollständige Brüche vor, letztere als Fissuren oder teilweise Aussprengungen. Als eine typische Fraktur läßt sich nur die **Fraktur des anatomischen Halses** abgrenzen, die nach Albert 20mal seltener ist als die des chirurgischen Halses. Sie wird vorwiegend bei alten Leuten beobachtet, wo der senile Knochenschwund ihr Zustandekommen begünstigt. Der abgebrochene Kopf kann eingekeilt, dabei zugleich nach aufwärts oder abwärts verschoben, ja er kann luxiert oder völlig umgedreht sein, seine Bruchfläche der Pfanne zukehrend.

Von den Symptomen ist, da Schwellung und Deformität in der Regel gering, der Schmerz das erste, der, wie meist bei Gelenkfrakturen, sehr heftig ist und bei passiven Bewegungsversuchen erheblich zunimmt. Die sofortige völlige Funktionsstörung, die in der nächsten Zeit noch in hohem Grade anhält, ist nach Kocher ebenfalls sehr bezeichnend. Suffusion kommt in der Regel erst nach 1—2 Tagen (zuerst im Bereich der inneren Armfläche) zum Vorscheine und verbreitet sich in der gewöhnlichen Weise. Bei der Palpation findet man beträchtliche Druckempfindlichkeit des Kopfes und einen charakteristischen Schmerz bei Stoß von unten; bei der Erhebung des Armes kann man von der Axilla her einen direkten Druckschmerz hervorrufen und Krepitation (besonders bei Rotationsbewegungen des Armes) konstatieren, die nur bei der Einkeilung fehlt; gelegentlich kann man auch Beweglichkeit eines Fragments nach-

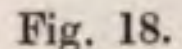
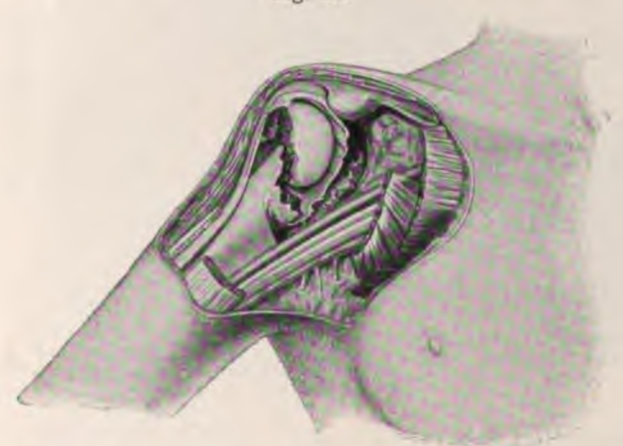


Fig. 18.



Fraktur des Humerus im Collum anatomicum. (Nach Anger.)

weisen. Abflachung der Schulter, eventuell Verkürzung und die Möglichkeit, leichter als normal den Arm nach abwärts zu ziehen, sind weiterhin zu beachten.

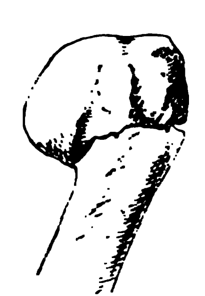
Die Diagnose berücksichtigt außer den genannten Symptomen den Umstand, daß die unter dem Akromion angelegte Fingerspitze bei Rotationen des Armes die Mitbewegung des Tuberculum fühlt (was bei Frakturen des chirurgischen Halses nicht der Fall ist); man fühlt nirgends den abgewichenen Kopf, wie bei der Luxation. Für die Differentialdiagnose gegen Luxation ist hauptsächlich wichtig das Fehlen der federnden Fixation des Armes.

Die Prognose der Fractura coll. anatomici ist eine zweifelhafte; vollständige Wiederherstellung tritt danach selten ein. Es ist zwar Vereinigung beobachtet, selbst wenn der Kopf um seine Achse gedreht war (Smith, Hamilton), da in der Regel Kapselreste und Periostbrücken mit dem Kopf in Verbindung bleiben, doch kommt es häufiger, besonders nach entzündlicher Infiltration, zur Ankylose oder, wenn die Kapsel und die Art. circumfl. ant. zerrissen sind, zu Nekrose des oberen Fragmentes.

Die Behandlung der supratuberkulären Fraktur ist zuweilen eine ziemlich einfache, bei eingekeilten Frakturen genügt eine Mitella, weiterhin vorsichtige Massage und baldige Gymnastik. Die Extensionsmethode liefert nach Bardenheuer in 4—5 Wochen gute Heilungsresultate; eventuell ist die Neigung des Humerus, nach dem Proc. corac. sich zu verschieben, durch einen Zug nach außen zu bekämpfen oder der Arm durch ein Achselkissen in der Axilla abzuhebeln, während er zugleich in einer dem Körper genäherten Stellung nach abwärts gezogen wird.

Nach Kocher ist bei intrakapsulärer Absprengung eines Fragments die operative Entfernung des betreffenden Teils aus dem Gelenk das Rationellste, da nur so, aseptischen Verlauf vorausgesetzt, ein günstiges Resultat zu erreichen ist. In manchen Fällen wurde erst sekundär wegen

Fig. 19.



Fractura pertubercularis mit Adduktion und Einkeilung (von vorn).

Fig. 20.



Fractura pertubercularis von der medialen Seite gesehen in Adduktions- und Extensionsstellung.

Fig. 21.



Fractura pertubercularis mit Abduktion und Verschiebung nach vorn innen.

Nekrose eingegriffen (Bardenheuer). Vor allem soll bei intrakapsulären Frakturen die Gelenksteifigkeit verhütet werden: deshalb sind alle festen und zu lange belassenen Verbände zu vermeiden und Massage und Muskelübungen frühzeitig einzuleiten und fortzusetzen.

b) Die infratuberkulären Frakturen.

Die Fractura pertubercularis entsteht in der Regel durch einen Stoß, welcher die Schulterwölbung von außen trifft, noch öfter von unten und außen zugleich bei an den Körper gelegtem Arme, wobei der Ellenbogen oder der hintere äußere Umfang der Tuberculumpartie den Hauptstoß auszuhalten hat. Hier ist die Adduktionsfraktur (Fig. 19 u. 20) häufiger: der Stoß gegen den Ellenbogen wirkt bei dem durch Bänder und Kapsel festgehaltenen Kopfe im Sinne der Adduktion und Rückwärtsbewegung der Oberarmdiaphyse und diese disloziert sich nach vorn oder nach vorn und außen.

Die Abduktionsfraktur (Fig. 22) ist bei der Fractura pertubercularis wesentlich seltener. Die pertuberkulären Frakturen sind relativ häufig eingekeilte (s. Fig. 19).

Das eigentliche Kernbild der Fractura pertubercularis bildet die **Epiphysenfraktur** (Epiphysenlösung). Abgesehen vom Neugeborenen, wo sie eigentlich eine [illegible] Ablösung ist, kommt sie

am häufigsten im zweiten Dezennium vor. v. Bruns beobachtete unter 49 Epiphysenfrakturen 21 des oberen Humerusendes. Humeruskopf und Tuberculum majus, von denen jedes einen eigenen Knochenkern besitzt, verschmelzen im 5. Lebensjahre zu einer Epiphyse, diese aber verschmilzt mit dem Humeruskopf erst im 20. Lebensjahre.

Die Entstehung der Epiphysenlösung erfolgt in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle durch direkte Gewalt (die Tübinger Klinik zählt

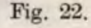


Fig. 22.



Fractura pertubercularis mit Umdrehung des Kopfes. (v. Brunssche Klinik.)

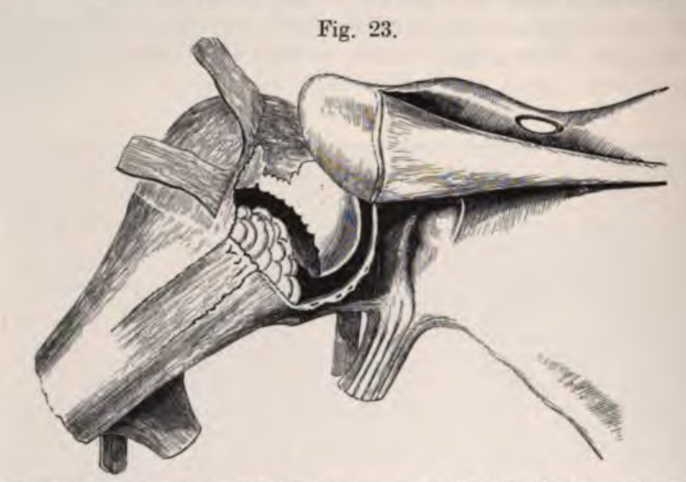
unter 38 Fällen 30 direkte und nur 5 indirekte). Den Anlaß bildet meist ein Fall auf die Schulter, beim Neugeborenen die Armlösung.

Den anatomischen Befund bei Epiphysenfraktur des Humerus, die eigentümlich höckerige Oberfläche des oberen Diaphysenendes und die zuweilen unvollständige Zerreißung des Periosts zeigt in charakteristischer Weise die Fig. 23. Die Trennung erfolgt stets in der Übergangsschicht zwischen Knorpel und Diaphyse; bei älteren Kindern ist nicht selten ein Stück der Diaphyse schräg mitabgesprengt (Fig. 24).

Die Symptome dieser Fraktur sind hie und da keine beträchtlichen. Bei Neugeborenen ist außer der Funktionslähmung in der Regel nur der Schmerz, den ein unvorsichtiges Anfassen des Arms hervorruft, deutlich ausgesprochen. Die Dislokation ist oft sehr gering, die Schulterwölbung erhalten, da der Gelenkkopf an normaler Stelle bleibt. In den meisten Fällen ist jedoch durch den Muskelzug das Diaphysenende nach vorn, innen und oben verschoben, so daß eine eigentümlich eckige Prominenz entsteht, die besonders bei Betrachtung von der Seite oder von oben auffällt; zuweilen ist die Haut angespießt oder gar perforiert. Auf eine

starke Drehung der Epiphyse im Sinn der Außenrotation hat Küstner aufmerksam gemacht. Krepitation läßt sich konstatieren, doch hat dieselbe bei kleinen Kindern etwas eigentümlich Weiches (Knorpelkrepitation), während bei älteren Kindern hartes Knochenreiben zu fühlen ist.

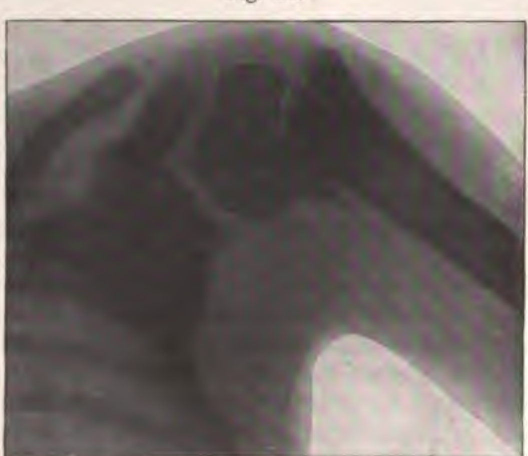
Fig. 23.



Epiphysenlösung am oberen Ende des Humerus mit teilweiser Erhaltung des Periostes. (Nach Thudichum.)

Bei kleinen Kindern wird die Epiphysenfraktur leicht falsch gedeutet, da die Symptome geringfügig, die Schulterwölbung erhalten, die Dislokation sehr gering ist. Bei älteren Kindern ist die auffällige Difformität, die ausgesprochene Achsenabweichung nach vorn, die fühlbare Kante des Diaphysenendes, die Krepitation meist so charakteristisch, daß die Diagnose leicht zu stellen ist; doch war uns in einzelnen Fällen die Differentialdiagnose gegen Fractura colli chirurgici nur durch das

Fig. 24.



Epiphysenlösung mit Schrägbruch und lateraler Dislokation des Diaphysenendes (v. Brunssche Klinik).

Röntgenbild möglich. Die Unterscheidung von einer Luxation fällt nicht schwer, da der Humeruskopf an normaler Stelle zu fühlen ist. Fixiert man letzteren, so überzeugt man sich leicht, daß er bei Rotationen des Armes nicht mitgeht. Die Difformität läßt sich durch Zug leicht beseitigen, stellt sich aber bei Nachlassen desselben sofort wieder her.

Die Prognose ist bei richtiger Behandlung günstig; selbst nach Abtragung von Teilen der Diaphyse entwickeln sich nur minimale Verkürzungen, wenn die Epiphysenkappe dem Schaft wieder richtig aufgesetzt wird. Bleibt dagegen die Dislokation bestehen, so kommen Wachstumsdefekte zu stande, die umso hochgradiger ausfallen, je jünger das Kind zur Zeit der Verletzung war.

Die Tübinger Klinik verfügt über mehrere Beobachtungen von nicht behandelten Fällen mit Verkürzungen von 7 bis 14 cm.

Fig. 25.



Schlecht geheilte Epiphysenlösung aus dem 1. Lebensjahr stammend; im 12. Lebensjahr. (v. Brunssche Klinik).

Für die Therapie ist der Grundsatz bestimmend, daß um jeden Preis eine richtige Koaptation der Epiphyse an die Diaphyse erreicht werden muß. Wo keine Dislokation besteht, genügt eine Gipsschiene; wo dagegen Neigung zur Verschiebung vorhanden, ist nach unseren Erfahrungen die Gewichtsextension am vertikal suspendierten Arm jeder anderen Behandlungsmethode überlegen. Führt diese nicht zum Ziel, so ist die blutige Reposition und Fixation der Epiphyse durch Drahtnaht oder Doppelnagel angezeigt. Dasselbe Verfahren empfiehlt sich gegenüber der schlecht geheilten Epiphysenlösung, bei der es allerdings zuweilen erst nach Resektion des Diaphysenendes sich durchführen läßt.

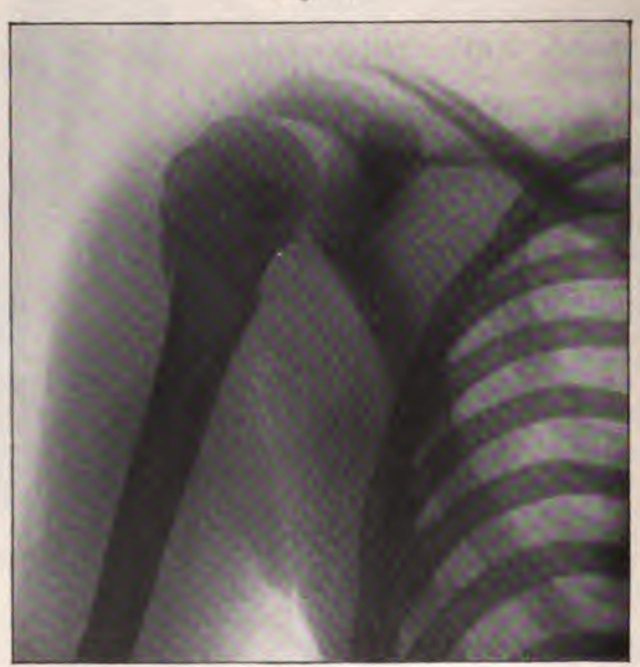
Die häufigste Fraktur des oberen Humerusendes ist der **Bruch des chirurgischen Halses** (Fractura colli chir., Fr. subtubercularis). Derselbe erfolgt meist an der Stelle, wo der feste Teil der Diaphyse in die Spongiosa übergeht, d. h. zwischen den Tuberculis und dem Ansatzpunkte des Pectoralis major.

Weitaus die meisten Fälle sind Abduktionsfrakturen und entstehen durch direkte Gewalt (Schlag oder Sturz auf die Außenseite der Schulter, Fall auf eine Kante), doch wurde auch durch Fall auf den Ellenbogen, ferner durch Muskelaktion (bei Lufthieb, Peitschenknallen, Schleudern eines Steins) die Fraktur beobachtet.

In der Regel verläuft der Bruch quer, seltener schräg, zuweilen geht eine Bruchlinie noch über die Kapselinsertion hinauf. Die quere oder schräge Bruchlinie ist häufig gezähnt, oft besteht Splitterung, Absprengung kleinerer Teile, oder die Frakturenden sind ineinander gekeilt, d. h. das untere Frakturende bohrt sich ganz oder nur mit einer Kante (besonders

der inneren) in die Spongiosa des oberen Fragmentes hinein, seltener umgekehrt. Schrägbrüche sind häufig mit Weichteilverletzungen kombiniert, Muskelanspießung ist häufig, Ruptur der Bicepssehne, Verletzung der Gefäße und Nerven selten beobachtet. Bei starker Dislokation der Fragmente kann es zu Interposition von Weichteilen (Deltoideus, Bicepssehne) kommen, oder es kann die Haut angespießt oder perforiert sein. Das untere Fragment wird, wenn es frei beweglich ist, durch den Pectoralis und Latissimus nach innen, durch den Deltoideus nach oben disloziert, das obere durch die Auswärtsroller etwas nach außen gezogen (Fig. 2, S. 14); häufig aber wird durch Art und Richtung der einwirkenden Ge-

Fig. 26.



Fractura colli chirurg. mit Einkeilung (v. Brunssche Klinik).

walt die Dislokation so bestimmt, daß diese typische Muskelwirkung nicht zur Geltung kommen kann (s. Fig. 27).

Da die Abduktionsstellung des unteren Fragmentes die häufigste Stellung ist, so zeigen die Symptome ein der Luxation ziemlich ähnliches Bild: Abflachung der Schulter resp. Einsenkung oder Knickung ungefähr am Deltoideusansatze. Die Funktionsstörung ist beträchtlich, Schmerz und Schwellung sind in der Regel ziemlich heftig. Meist besteht deutliche Verkürzung (2—5 cm). Passiv ist der Arm frei beweglich, und wenn keine Einkeilung besteht, läßt sich auch die abnorme Beweglichkeit leicht nachweisen, wenn man während der Bewegungsversuche den Kopf mit den Fingern fixiert. Dabei fühlt man Krepitation, wenn nicht Muskelinterposition vorliegt. Von der Achselhöhle aus fühlt man deutlich das untere Fragment, das sich bei Rotationen des Arms mitbewegt, während der Kopf als in der Pfanne befindlich sich nachweisen läßt.

Die Berücksichtigung der eben betonten Erscheinungen wird bei der Diagnose vor Verwechslung mit Schulterluxation sicher schützen. Recht schwierig kann dagegen namentlich bei dicken Weichteilen die genaue Höhenbestimmung der Bruchlinie werden, und das Röntgenbild hat uns des öfteren belehrt, daß wir uns in dieser Richtung um einige Zentimeter getäuscht hatten.

Die Prognose ist insofern günstig, als in den meisten Fällen in 4—6 Wochen Heilung eintritt. Pseudarthrose kommt sehr selten vor; selten sind schwere Komplikationen beobachtet, wie Eiterung im

Fig. 27.



Fractura colli chirurg. mit atypischer Dislokation. (Beobachtung Hofmeister).

Schultergelenk, Lähmung der Armnerven, Gangrän durch Kompression oder Verletzung der großen Gefäße der Achselhöhle. In funktioneller Hinsicht wird sie aber doch erheblich getrübt durch die häufig zurückbleibende Beeinträchtigung der Schulterbewegungen.

Ganz abgesehen von der direkten Beteiligung des Gelenks durch supratuberkuläre Fissuren, genügt schon die große Nähe desselben, um eine traumatische Reizung verständlich zu machen, die dann ebenso wie nach einfachen Kontusionen zur Versteifung führt. Gelegentlich kann auch durch üppige Calluswucherung oder Heilung mit winkliger Knickung (Adduktion) oder rotatorischer Verschiebung die Bewegung in bestimmten Richtungen gehemmt sein.

Die Behandlung der Fraktur des Humerushalses ohne Dislokation ist sehr einfach: Pappschiene, Stärkebinde, Achselkissen und Mitella genügen. Letztere darf nur die Handgelenkgegend, nicht aber den Ellen-

bogen unterstützen, damit die Extensionswirkung des Armgewichts zur Geltung kommen kann.

Bei stärkerer Dislokation wird durch Zug nach abwärts und seitlichem Druck oder Zug am oberen Schaftende die Reposition bewirkt. Der Verband, den wir danach anlegen, muß auf alle Fälle eine permanente Extension ausüben. Am sichersten erreicht man diese durch die Heftpflastergewichtsextension, die man nach Bardenheuer in horizontaler Richtung (Kontraextension mittels Achselkissen) ausüben kann. Wir bevorzugen auch hier die vertikale Extension in Seitenlage, deren Wirkung vollkommen sicher ist, wenn man genügend Gewichte anhängt. Neuer-

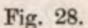


Fig. 28.



Fractura colli chirurg. mit Einkeilung. (v. Brunssche Klinik.)

dings ist Bardenheuer zur Extension in senkrechter Abduktion übergegangen.

Bardenheuer empfiehlt in den ersten 2 Tagen bis zu 20 Pfund zu gehen; später kommt man mit geringerer Belastung aus, doch muß man sich stets vor Augen halten, daß bei senkrechter Suspension die Zugwirkung auf die Frakturstelle erst von dem Moment an beginnt, wo das angehängte Gewicht dasjenige der Extremität (nach Harleß beim Erwachsenen 3,77 kg) überschreitet.

Die Gewichtsextension im Herumgehen (Clark) ist in ihrer Wirkung weniger konstant. Nach 8—14 Tagen ersetzt man den Gewichtszug durch einen distrahierenden Schienenverband, um den Verletzten nicht unnötig lange an das Bett zu fesseln; in solchen Fällen, wo nach der Reposition die Neigung zur Wiederkehr der Dislokation nicht groß ist, oder Bettlage überhaupt vermieden werden soll (alte Leute), verwenden wir ihn von Anfang an. Uns hat für den gedachten Zweck die Gipsschiene vermöge ihrer Einfachheit und Zuverlässigkeit stets am meisten befriedigt (Fig. 29 u. 30).

Am bequemsten und elegantesten läßt sie sich folgendermaßen herstellen. Es werden zwei Gipskataplasmen durch 10—12faches Übereinanderlegen von Gips-

binden[1]) formiert, die vom Handgelenk bis weit über die Schulter hinaufreichen. Sie werden hart nebeneinander an der Außenseite des Humerus beziehungsweise auf der oberen und äußeren Fläche des rechtwinklig gebeugten Vorderarms angelegt, über der Schulterhöhe gekreuzt und ein Streifen nach der Scapula, der andere gegen die Mammilla herabgeführt (Fig. 29) und durch Bindenwicklung fixiert. Während des Erstarrens wird durch Druck auf den Vorderarm eine möglichst starke Extension am Humerus ausgeübt. Nach dem Erhärten sorgt ein Stärkebindenverband nach Art der Spica humeri dafür, daß die Schulterkappe gut angedrückt bleibt; ums Handgelenk kommt eine Mitella. Helferich verwendet in ähnlicher Weise eine Cramersche Drahtschiene, deren oberes Ende die Schulter überhöht und mittels einer durch die Axilla gelegten Tuchschlinge nach abwärts gedrängt wird. Unserem Verband sehr ähnlich ist die Albers sche Kragenschiene. Wolkowitsch empfiehlt

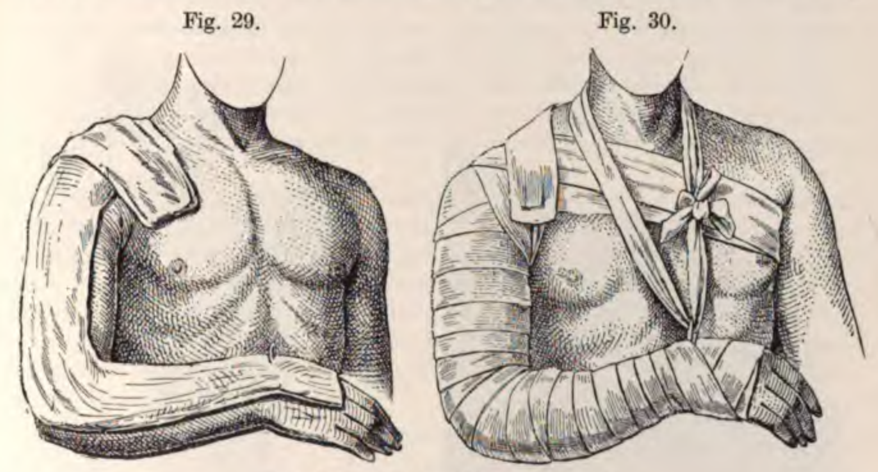


Fig. 29. Fig. 30.

Beelyscher Gipshanfschienenverband.

fiehlt einen aus Kartonstreifen und Gipsbinden improvisierten Middeldorpfschen Triangel; desgl. Friedrich, vergl. S. 134.

Zu primären operativen Eingriffen wird die Indikation nur selten vorhanden sein (die Komplikationen seitens der Achselhöhlenorgane bringen natürlich ihre eigenen therapeutischen Indikationen mit sich); immerhin kommen primär irreponible Brüche vor, bei denen die blutige Reposition und Knochennaht heute als berechtigt erscheinen muß (Rehn hat vor kurzem in zwei derartigen Fällen ausgezeichnete Resultate erzielt); bei komplizierten Brüchen mit großer Weichteilwunde empfehlen wir sie unbedingt, wenn nicht gar die Resektion notwendig ist. Nicht selten geben schlecht geheilte Collumfrakturen Anlaß zu Sekundäroperationen, sei es, daß nur ein die Bewegung hindernder Knochenvorsprung des unteren Fragments abzumeißeln ist, oder aber die Osteotomie an der Frakturstelle mit nachfolgender Naht sich empfiehlt. Die Entscheidung über den Operationsplan machen wir heutzutage von dem Ergebnis der Röntgenaufnahme abhängig. Den Schnitt wird man mit Rücksicht auf die spätere Funktion womöglich an den vorderen Deltoideusrand legen (Kocher).

[1]) Mit dieser Technik lassen sich die Schienen viel leichter und besser herstellen als die Beelyschen Gypshanfschienen.

Auf die häufige Komplikation der Fractura colli mit Luxatio humeri werden wir bei Besprechung der Schulterluxationen eingehen.

Auch isolierte **Frakturen der Tubercula** kommen als vollständige oder unvollständige Brüche vor, meist finden sie sich allerdings zugleich mit anderweitigen Verletzungen.

Am häufigsten ist die Fraktur des Tuberculum majus. Sie kommt zu stande als Abriß- oder Abquetschungsbruch gewöhnlich zusammen mit Luxationen des Schultergelenkes. Deuerlich hat 17 solche Fälle zusammengestellt.

Das Tuberculum majus kann als Ganzes abgerissen sein, oder es sind nur die beiden vorderen Facetten oder bloß die hintere Facette (Gurlt) abgetrennt; auch

Fig. 31.



Geheilte Fraktur des Tubercul. majus. (v. Brunssche Klinik.)

Fig. 32.



Geheilte Fraktur des Tub. majus. Arthritis deformans des luxierten Humeruskopfes. (Präparat der v. Brunsschen Klinik.)

Längsfissuren des Tuberculum majus wurden beobachtet. Gewöhnlich beginnt die Frakturlinie im Niveau des anatomischen Halses, doch ist zuweilen ein Stück der Diaphyse mitabgerissen. Einige Male wurde Interposition der Bicepssehne gesehen; gewöhnlich wird das abgerissene Tuberculum durch den Zug der Auswärtsroller 2—3 cm nach außen und oben gezogen. Seltener findet sich das Tuberculum majus von der kontundierenden Gewalt wie ein Keil zwischen Kopf und Diaphyse getrieben.

Die Entstehungsursache ist meist ein Fall auf die Schulter oder die vorgestreckte Hand, seltener forcierte Aktion der Auswärtsroller beim Werfen oder Schleudern.

Bei isolierter Tuberculumfraktur steht der Oberarm nach vorn subluxiert und läßt sich übernormal einwärts rotieren. Die aktive Außenrotation ist unmöglich, passiv ist sie frei. Die Schulter erscheint im Sa-

gittaldurchmesser verbreitert, das Akromion springt scharf hervor; das abgetrennte Tuberculum ist nach unten hinten vom Akromion verschoben, wo es eine auffallende Prominenz erzeugt, die durch eine deutliche Furche vom Kopf getrennt sein kann (Fig. 31); bei Berührung ist es schmerzhaft, seine Verschiebung erzeugt Krepitation. Als Komplikation der Luxatio humeri wird die Tuberculumfraktur gewöhnlich erst erkannt beim Repositionsversuch, indem sie diesen dadurch erschweren kann, daß das Fragment sich in die Pfanne hineinlegt, oder aber erst nach der Reposition an der auffallenden Neigung zur Reluxation. Die Heilung erfolgt in der Regel mit einer gewissen Diastase des Tuberculum majus vom Oberarmknochen, der in seinem oberen Ende dann eine gabelförmige, an das obere Femurende erinnernde Gestalt bekommt (Fig. 32). Die Verbreiterung des oberen Humerusendes kann als solche ziemliche Funktionsstörungen, besonders in der Rotation und Elevation des Arms, bedingen.

Die Behandlung hat durch Fixation des Arms in Abduktion und Auswärtsrotation eine Annäherung der Fragmente zu versuchen. In Übereinstimmung mit Kocher halten wir die Fixation des Fragments durch Annähen oder Annageln für das empfehlenswerteste Verfahren.

Die isolierte Fraktur des Tuberculum minus ist sehr selten (Gurlt erwähnt 3 Fälle); etwas häufiger wurde sie bei Luxationen beobachtet durch Zug des Subscapularis. In der Gegend des Tuberculum minus ist das durch den Musc. subscapularis nach innen gezerrte Knochenstückchen eventuell fühlbar und läßt sich Krepitation nachweisen. Die Funktion des Arms, besonders die Innenrotation ist gestört, zuweilen wird auch durch Zerreißung der Bicepssehne eine weitere Funktionsstörung bedingt.

Literatur.

Bardenheuer, *Verletzungen der oberen Extremitäten. Deutsche Chir. Lief. 63.* — **E. Gurlt**, *Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen. Berlin 1862|64.* — **Hennequin**, *Revue de chir. 1887, p. 421.* — **Kocher**, *Beiträge zur Kenntnis einiger prakt. wichtiger Frakturformen. Basel 1896.* — **O. Küstner**, *Die typischen Verletzungen der Extremitätenknochen des Kindes durch den Geburtshelfer. 1877.* — **Poirier** et **P. Mauclaire**, *Des fract. de l'extrémité sup. de l'humérus. Revue de chir. XII, 92.* — **A. Rénard**, *Des fract. de l'extr. sup. de l'humérus princ. au point de vue de traitement. Thèse de Paris 1874.* — **S. W. Smith**, *The treatment of the fractures of the upper extremities. N. Y. med. record, Dec. 1885.* — **Thaden**, *Ueber den Bruch des Tuberc. majus bei Luxationen des Humerus. Langenbecks Arch. Bd. 6, S. 67.* — **L. H. Thudichum**, *Ueber die am oberen Ende des Humerus vorkommenden Knochenbrüche. Giessen 1851.* — **P. Vogt**, *Die traumatische Epiphysentrennung etc. Arch. f. klin. Chir. Bd. 22, S. 342.* — **Linser**, *Ueber Entstehung und Behandlung traumatischer Epiphysenlösungen am oberen Ende des Humerus. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 29.* — **Wolkowitsch**, *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 63.*

Kapitel 9.

Luxationen des Schultergelenkes.

Die Schulterluxationen sind weitaus die häufigsten Luxationen. Sie betragen nach Krönlein 51,7, nach Gurlt 52,4, nach Bardenheuer 54, nach französischen Autoren sogar 55 Prozent sämtlicher Verrenkungen. Die große Häufigkeit erklärt sich leicht aus der freien Beweglichkeit, der exponierten Lage, sowie aus dem anatomischen Bau des Gelenks, dessen Pfannenfläche etwa 3—4mal kleiner ist als die Oberfläche des Kopfes, und dem von der ganzen Extremität repräsentierten langen Hebelarme.

Die Schulterluxationen betreffen am häufigsten das mittlere und spätere Alter: das 40.—60. Lebensjahr stellt das größte Kontingent, bei Kindern kommen sie fast nie vor. Bei Männern sind sie 4—5mal häufiger als bei Frauen, da erstere durch ihre Arbeiten viel mehr Verletzungen ausgesetzt sind als letztere.

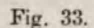
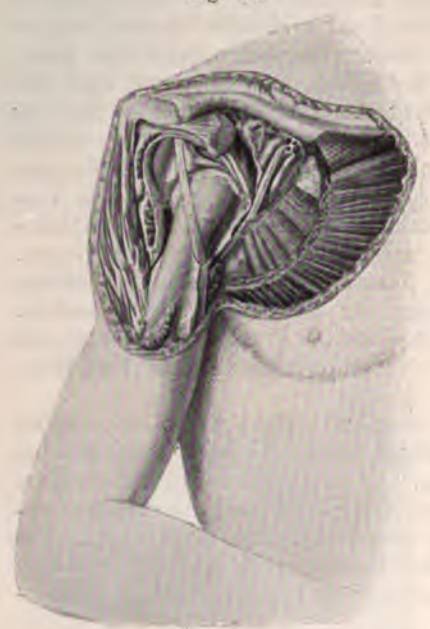


Fig. 33.



Luxatio subcoracoidea. (Nach Anger.)

Da nach oben das Ausweichen des Gelenkkopfes durch das Akromion, den Proc. coracoideus und das Lig. coracoacromiale verhindert und ohne Fraktur dieser Teile kaum denkbar ist, direkt nach unten aber die Gelenkkapsel durch den langen Kopf des Triceps eine bedeutende Verstärkung erfährt, so bleibt dem Kopf nur die Möglichkeit, nach vorne oder hinten die Pfanne zu verlassen. Die Luxation nach vorne ist ungleich häufiger als die nach hinten. Das Material der v. Brunsschen Klinik ergibt ein Frequenzverhältnis von 97,5 : 2,5 Prozent (Finckh). Je nach der Höhe, in welcher der Kopf stehen bleibt, resultieren dann verschiedene Unterarten der Luxation. Von sehr geringer praktischer Bedeutung ist die Einteilung der Schulterluxationen in inkomplette und komplette, da unvollständige Luxationen nur äußerst selten zur Beobachtung kommen.

Für praktische Zwecke erscheint uns folgendes Einteilungsschema am empfehlenswertesten:

I. Luxatio anterior s. praeglenoidea.
   a) L. subcoracoidea,
   b) L. axillaris s. praeglenoidea inferior,
   c) L. praescapularis,
   d) L. infraclavicularis.

II. Luxatio posterior s. retroglenoidea.
   a) L. subacromialis,
   b) L. infraspinata s. retroglenoidea inferior.

Bei der überwiegenden Mehrzahl der Schulterluxationen haben wir es mit ganz bestimmten Stellungen zu tun, die typisch sich mit vollständiger Regelmäßigkeit wiederholen und durch die Unversehrtheit der stärksten Kapselteile, speziell des Ligam. coracohumerale, bedingt sind.

Ausnahmsweise kommt es bei sehr ausgedehnter Zerreißung der Kapsel oder Abriß von Sehnenansätzen und Knochenvorsprüngen zu atypischen Verschiebungen des Kopfes, die Kocher im Anschluß an Bigelow als „unregelmäßige" Luxationen den „regelmäßigen" gegenübergestellt hat; sie gehören sämtlich zur Gruppe der vorderen Luxationen, bei deren Besprechung wir ihrer gedenken werden.

I. Luxatio humeri praeglenoidea.

a) Lux. hum. subcoracoidea.

Die weitaus häufigste und deshalb wichtigste Schulterluxation ist die Luxatio subcoracoidea, bei der der Gelenkkopf nach vorn innen abgewichen ist und unter dem Processus coracoideus steht (Fig. 33 u. 34).

Der Entstehungsmechanismus dieser Luxation ist in einem Teil der Fälle ein direkter. Ein Stoß oder Schlag, der die Schulter von hinten her trifft, oder ein Fall auf sie, z. B. gegen eine Treppenkante u. s. w., kann die Veranlassung sein. Häufiger ist es eine indirekte Gewalteinwirkung, ein Fall auf den nach hinten gestreckten Arm oder die Hand. In einer großen Anzahl der Fälle kommt sie durch Hyperabduktion zu stande, dabei wird das Tuberc. majus gegen den oberen

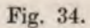


Fig. 34.



Luxatio humeri subcoracoidea. (v. Brunssche Klinik.)

Rand der Pfanne, der chirurgische Hals gegen das Akromion angestemmt, welches so zu einem Hypomochlion wird. Die Einwirkung auf den langen Hebelarm, d. h. die ganze große Extremität, ist geeignet, den kurzen, d. h. den Kopf unter Sprengung der Kapsel an ihrem vorderen unteren Umfang aus der Pfanne zu entfernen. Für diese Fälle der Luxatio subcoracoidea ist anzunehmen, daß die Einstellung des Gelenkkopfes unter den Processus coracoideus erst sekundär durch Senkung des Armes erfolgt und daß die Luxation primär eine solche nach vorn unten ist. Wie bei der experimentellen Erzeugung der Luxation die Hyperabduktion meist nicht ausreicht, sondern noch eine Rotation ausgeführt werden muß, so ist bei den verschiedenen Entstehungsursachen (Fall auf die ausgestreckte Hand, Geschleiftwerden an festgehaltenem Zügel etc.) häufig ebenfalls ein rotatorisches Moment mit wirksam. Seltener erfolgt die Luxation durch Muskelaktion allein, z. B. beim Schleudern oder Fehl-

hieb, beim Schlagen, Peitschen, oder im epileptischen oder eklamptischen Anfalle.

b) Luxatio axillaris.

Der Gelenkkopf steht auf der sogenannten Facies subglenoidea, d. h. auf der nach unten gerichteten Fläche des Schulterblattes, die dadurch entsteht, daß dessen lateraler Rand in einer Breite von 2 cm nach hinten umgebogen ist; dieser ist vollkommen breit genug, dem Kopf eine genügende Unterlage zu gewähren. Für ihr Zustandekommen spielt der oben geschilderte Hyperabduktionsmechanismus die Hauptrolle; das sekundäre Hinaufrücken des Kopfes unter den Processus coracoideus

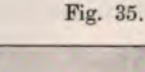
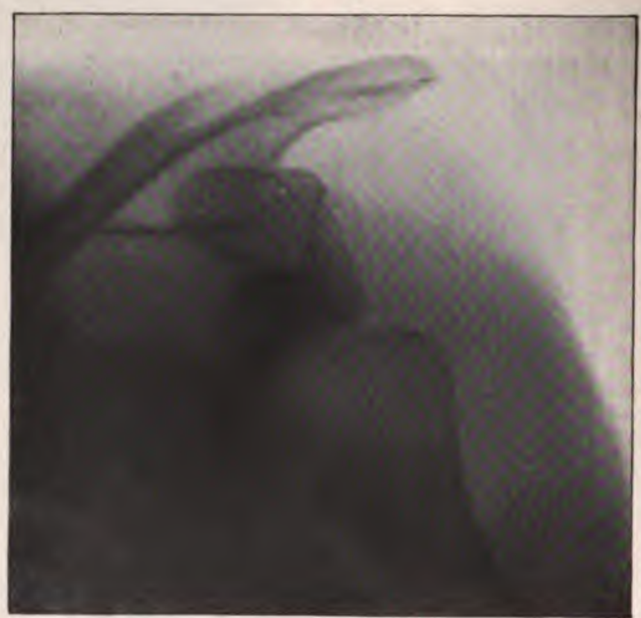


Fig. 35.



Luxatio humeri axillaris. (v. Brunssche Klinik.)

wird aber durch die intakten vorderen Kapselpartien verhindert. In seltenen Fällen bleibt die sekundäre Senkung des Armes aus, dann haben wir die Luxatio axillaris erecta (Middeldorpf), bei der der Humerus in senkrechter Elevation fixiert ist. Finckh zählt auf 201 vordere Luxationen eine erecta, Krönlein auf 207 drei. Der Kopf ist dabei tiefer am Thorax herabgeglitten, durch Fortwirken der Gewalt in der Richtung des abduzierten Humerus; in anderen Fällen kam die Luxationsform zu stande durch einen heftigen Riß am elevierten Arm beim Versuch eines Stürzenden, sich festzuhalten.

Während die Luxatio subcoracoidea und axillaris nach unserer Statistik (Finckh) zusammen 92 Prozent der vorderen Luxationen ausmachen, sind die anderen Formen äußerst selten. Auf 201 vordere Luxationen zählt Finckh 8 Fälle von L. praescapularis und 2 von L. infraclavicularis.

Beide Formen lassen sich als eine Steigerung der präglenoidalen Verschiebung des Kopfes nach innen auffassen. Bei der L. praescapularis steht der Kopf in der Fossa subscapularis zwischen dem gleichnamigen Muskel und der Scapula, oder er kann sogar den Muskel perforieren. Die Lux. infraclavicularis, bei welcher der Kopf nach einwärts vom Proc. coracoideus dicht unter dem Schlüsselbeine steht, setzt sehr ausgedehnte Zerreißungen der Kapsel und der Muskelansätze voraus („unregelmäßige Luxation"), welche durch starke Gewalteinwirkungen (z. B. Sturz mit dem Pferd, Nasse) zu stande kommen. Der Kopf kann entweder nach vorn vorstehen (Tillaux sah ihn nach Perforation des Pectoralis dicht unter der Haut liegen) oder er drängt die Clavicula nach vorn; sogar Einkeilung des Kopfes zwischen Schlüsselbein und erster Rippe ist beobachtet, so daß derselbe die Clavicula nach oben um 1 Zoll überragte.

Im anatomischen Befunde bei der Luxatio praeglenoidea (Fig. 33), wie er von Malgaigne, Pitha u. a. erhoben wurde, findet sich die Umgebung des Gelenkes stets mehr oder weniger blutig infiltriert; der Gelenkkopf vor bezw. unter dem Collum scapulae, bedeckt vom Musc. subscapularis, in dessen zerrissene Fasern eingebettet und zwar unter dem Rabenschnabelfortsatz zwischen Gelenkpfanne und Thorax. Der Kapselriß liegt am unteren, vorderen Umfange der Pfanne zwischen Subscapularis und Ursprung des langen Tricepskopfes; seltener ist die Kapsel vom Kopf abgerissen zwischen Insertion des Teres minor und subscapularis. Ganz vereinzelt wurde die Luxation auch ohne Kapselriß beobachtet. Maßgebend für die Stellung des Gelenkkopfes und des Gliedes sind die intakten vorderen oberen Teile der Kapsel mit dem Lig. coracohumerale, welches als straff gespannter Strang vom oberen Umfang der Pfanne zum Tuberc. minus herabzieht. Man kann deshalb an der Leiche alle Muskeln durchtrennen, ohne daß die abnorme Fixation gehoben wird; sobald man aber die noch erhaltenen, gespannten Kapselpartien durchtrennt, verliert der Humerus seine typische Stellung und federnde Fixation (Busch). Die lange Bicepssehne zieht schräg von der Spitze der Cav. glenoidea zum Oberarm und findet sich zuweilen angerissen oder zerrissen, oder auch um den Humerushals herumgeschlungen. Dicht am inneren Umfang des luxierten Gelenkkopfes liegen die großen Gefäße und der Plexus (Fig. 35).

Fig. 36.



Luxatio humeri axillaris mit Fractura colli.
(v. Brunssche Klinik.)

Häufig beschränkt sich der anatomische Effekt der Gewalteinwirkung nicht auf den Kapselriß, sondern es kommt zu mehr weniger ausgedehnten Verletzungen der angrenzenden Weichteile und Knochen. Die die Kapsel verstärkenden Muskeln

resp. Sehnen des Subscapularis, Teres min., Supraspinatus und Infraspinatus finden sich nicht selten eingerissen oder mit einer Knochenlamelle abgerissen; je weiter der Gelenkkopf unter dem Processus coracoideus medianwärts getreten, umso häufiger ist das Tuberculum majus ausgerissen. Selten kommt es dagegen zur Abreißung des Tuberculum minus durch den M. subscapularis.

Als relativ häufige Komplikationen der Schulterluxation sind ferner zu nennen Absprengungen am Pfannenrande, sowie Frakturen des anatomischen und chirurgischen Halses (Fig. 36). Die letzteren hat man sich so zu erklären, daß nach dem Eintritt der Luxation die Gewalt noch weiter wirkt und den Bruch herbeiführt. MacBurney hat (1894) 118 Fälle aus der Literatur gesammelt, darunter 70 Frakturen des chirurgischen, 27 des anatomischen Halses. Thon hat aus der Literatur von 1880 bis 1901 43 Fälle zusammengestellt. Mittels der Röntgenstrahlen ist wiederholt die Komplikation einer Luxation mit eingekeilter Fractura colli festgestellt worden. Brüche des Akromion oder des Processus coracoideus sind nur ausnahmsweise beobachtet. Betreffs der Komplikationen seitens der großen Gefäße sei auf S. 5 verwiesen. Häufiger werden Schädigungen der benachbarten Nervenstämme durch Druck oder Quetschung (selten Zerreißung) beobachtet (S. 9); besonders gefährdet ist erfahrungsgemäß der Nervus axillaris, der motorische Nerv des Deltoideus; sekundär können die Nerven namentlich bei nicht reponierten Luxationen durch Narbenkonstriktion in Mitleidenschaft gezogen werden.

Komplizierte Luxationen im engeren Sinn kommen als Resultat schwerer Unfälle (Schleifung, Eisenbahn- und Maschinenverletzungen) höchst selten vor; die Literatur weist kaum mehr als ein Dutzend Beobachtungen auf.

Symptome und Diagnose der vorderen Schulterluxation.

Die Symptome der Luxatio subcoracoidea sind oft so ausgesprochen, daß man die Verrenkung dem Verletzten durch die Kleider ansehen kann. Der Kopf des Patienten ist gewöhnlich nach der verletzten Seite geneigt; der in Abduktion etwa im Winkel von 20 Grad von der Brustwand abstehende Arm scheint verlängert und wird in der Regel vom gesunden Arm unterstützt (Fig. 37). Die Schulterwölbung ist verschwunden, das Akromion steht eckig vor. Der Deltoideus erscheint vom Akromion flach nach abwärts gespannt oder sogar eingesunken; infolgedessen zeigt die äußere Kontur des Oberarmes in der Gegend der Deltoideusinsertion eine scheinbare Knickung. Unter dem Akromion kann man von der Seite her mit den Fingerspitzen die Weichteile tief in die leere Pfanne einstülpen. Die Achse des Armes zeigt nicht auf das Akromion, sondern in die Mohrenheimsche Grube. Daselbst sieht und fühlt man eine abnorme Prominenz, die sich besonders bei dem Arme mitgeteilten Rotationsbewegungen als der Humeruskopf erkennen läßt. Der abstehende Ellenbogen kann nicht an den Thorax gebracht werden, er ist in der pathognomonischen Stellung federnd fixiert.

Die Luxatio axillaris unterscheidet sich von diesem Symptomenbild durch den tieferen Stand des Kopfes, der in der Achselhöhle leicht zu fühlen ist; die Abduktionsstellung des Armes, sowie die scheinbare Knickung und die Verlängerung desselben sind stärker ausgesprochen.

Bei der Luxatio praescapularis steht der Kopf weiter nach einwärts als bei der subcoracoidea und ist von der Achselhöhle aus nur bei starker Ab-

duktion zu fühlen; bei der Lux. infraclavicularis bewirkt er eine sicht- und fühlbare Prominenz unterhalb des Schlüsselbeins nach einwärts vom Proc. coracoideus, der Arm ist dabei so adduziert, daß der Finger kaum in die Axilla zu dringen vermag. Bardenheuer sah dagegen in 2 Fällen von Luxatio subclavicularis den Arm vollkommen horizontal fixiert (Lux. horizontalis).

Etwaige Komplikationen modifizieren naturgemäß das Symptomenbild. So fehlt bei den gleichzeitigen Collumfrakturen (Fig. 36) die federnde Fixation und der an abnormer Stelle palpable Humeruskopf folgt den Bewegungen des Armes nicht; dagegen fühlt man bei den Bewegungsversuchen eventuell Krepitation. Ein abgebrochenes Tuberculum kann man zuweilen beim Abtasten der Pfanne fühlen, auch ist dabei der luxierte Arm beweglicher als sonst und zeigt nach der Einrichtung Neigung zur Reluxation.

Fig. 37.



Luxatio humeri d. subcoracoidea. (v. Brunssche Klinik.)

Von geringerer diagnostischer Bedeutung ist das Extravasat, welches das eine Mal fast vollkommen fehlen, ein andermal so bedeutend sein kann, daß ausgedehnte Blutunterlaufungen am Arm bis zu den Fingern und am Thorax herab bis zum Darmbeinkamm zu stande kommen. Seltener findet sich durch Druck auf die Gefäße eine venöse Stase, die sich in einer lividen Färbung des ganzen Armes oder nach längerer Zeit in stärkerem Ödem desselben zu erkennen gibt. Taubheit und Ameisenkriechen in den Fingern als Zeichen leichter Nervenkompression wird nicht selten angegeben; bezüglich der Symptome der schweren Nerven- und Gefäßverletzungen vergl. die einschlägigen Kapitel.

Anhangsweise sei hier noch mit wenigen Worten einer atypischen Luxationsform, der Luxatio supracoracoidea, gedacht, von der gegen 20 Fälle in der Literatur zu finden sind. Busch hält auf Grund von Leichenversuchen die gleichzeitige Fraktur des Proc. coracoideus zum Zustandekommen der Luxation für notwendig, doch sah Mayo-Robson einen Fall ohne solche, aber mit Längsbruch des Tuberculum kompliziert. Die Luxation entstand öfters durch einen kräftigen Stoß, der den adduzierten Ellenbogen von unten traf, in dem Fall von Busch durch kräftiges Emporzerren der Arme und Hufschlag gegen die Schulter. Albert beschrieb eine doppelseitige Luxation, die beim Durchgehen der Pferde entstanden war.

In den Symptomen differiert diese Luxationsform wesentlich von den

anderen Luxationen nach vorn. Es fehlt die Einsenkung des Deltoideus unter dem Akromion; der Arm ist adduziert und verkürzt; nur geringe Bewegungen in der Sagittalebene sind möglich. Von hinten her ist die Abtastung der leeren Pfanne möglich. Das pathognomonische Zeichen ist gegeben in der rundlichen Prominenz des Kopfes zwischen Akromion und Proc. coracoideus, welche den Deltoideus stark emporhebt und besonders bei Retroversion des Arms stark hervortritt. Zuweilen läßt sich die Fraktur des Proc. coracoideus durch Krepitation nachweisen. Zur Reposition empfiehlt Bardenheuer Elevation des Arms nach hinten und direkten Druck auf den Gelenkkopf.

Die äußerst prägnanten Symptome der Luxatio praeglenoidea machen die Diagnose in frischen Fällen zu einer leichten. Durch Bluterguß und Schwellung kann allerdings nach einiger Zeit die eckige Schulterkontur verstrichen und das Leersein der Pfanne nicht mehr so deutlich sein, oder es kann die unter dem Processus coracoideus bestehende Wölbung (zumal bei korpulenten Personen) wenig ausgesprochen sein, besonders wenn der Gelenkkopf weiter in die Fossa subscapularis hineingetreten ist; man kann ihn aber leicht durch Einführen der Finger unter den Pectoralis major fühlen. Endlich wird die Untersuchung mit Röntgenstrahlen in zweifelhaften Fällen die Verschiebung des Gelenkkopfes erkennen lassen; besonders aber hat sich dieselbe für die Feststellung komplizierender Knochenverletzungen als wertvoll erwiesen.

Die Prognose der reinen, unkomplizierten Luxatio praeglenoidea ist, baldige Reposition und entsprechende Nachbehandlung vorausgesetzt, eine günstige, indem in den meisten Fällen in 4—8 Wochen die Brauchbarkeit des Armes sich wieder einstellt. Vollständige Wiederherstellung beobachtet man fast immer bei jüngeren Individuen, die durch frühzeitige Übung die Beweglichkeit des Armes wieder gut ausbilden, bei älteren Leuten bleiben dagegen leicht partielle Gelenkversteifungen zurück, welche die Erwerbsfähigkeit um 25—50 Prozent beeinträchtigen können; viel seltener beobachtet man das Habituellwerden der Luxation. Alle Komplikationen machen natürlich die Prognose ungünstiger; dies gilt schon von ausgedehnteren Band- und Kapselzerreißungen und besonders von den Rißfrakturen, noch mehr aber von Schädigungen der Nerven und Gefäße, unter denen besonders häufig die Zerrung oder Zerreißung des Nervus axillaris zu Lähmung und Schwund des Deltoideus führt. Helferich empfiehlt deshalb stets nach der Einrenkung den Musculus deltoideus elektrisch zu prüfen, um nicht prognostischen Täuschungen sich auszusetzen.

Sehr selten sind vordere Luxationen primär irreponibel; am ehesten scheint das Ereignis noch bei der Lux. infraclavicularis vorzukommen, von der trotz ihrer Seltenheit mehrere Fälle bekannt sind, in denen primäre Operation (blutige Reposition bezw. Resektion) nötig wurde. Meist ist die primäre Irreponibilität durch Komplikationen verschuldet.

Unter 18 einschlägigen, mit Arthrotomie behandelten Fällen, die Schoch zusammengestellt hat, wurde das Repositionshindernis gebildet 1mal von der gespannten Kapsel, 2mal durch Fractura tuberculi majoris, 12mal Fractura colli, 2mal Muskelinterposition, 1mal unbekannte Ursache. Kocher fand bei 8 Operierten 5mal Fraktur des Tuberculum, ebenso v. Bruns in mehreren Fällen.

Unterbleibt aus irgend einem Grunde die Reposition, so bilden sich die Erscheinungen der traumatischen Reaktion (wenn auch beträchtlich

langsamer als nach der Einrenkung) zurück unter Hinterlassung mehr oder weniger erheblicher Funktionsstörungen, die wir in dem Kapitel veraltete Schulterluxation kennen lernen werden.

Böck hat die Luxationen der Erlanger Klinik aus den Jahren 1888—1900 auf die bleibenden „Unfallfolgen" kontrolliert. Er fand auf 40 verwendbare Fälle 24 (= 60 Prozent) voll Funktionsfähige, 5 (= 12,5 Prozent) mit leichten Störungen, welche Unfallrenten bis 10 Prozent erhielten, und 11 (= 27,5 Prozent), welche auf Grund erheblicherer Störungen Renten von 25—50 Prozent bezogen.

Behandlung der vorderen Schulterluxation.

Betrachten wir zunächst die der Reduktion entgegenstehenden anatomischen Veränderungen, die sogenannten Repositionshindernisse, so sind es in erster Linie die unverletzten Teile der Kapsel, welche durch die Spannung, die sie bei der Verschiebung er-

Fig. 38.



Kochersches Repositionsverfahren. 1. u. 2. Akt.

leiden, den Humeruskopf an der abnormen Stelle festhalten. Der vordere Schenkel des Ligamentum coracohumerale bildet bei der Luxatio subcoracoidea einen straffen Strang, der den Kopf an den vorderen Pfannenrand anpreßt und auf dessen Entspannung bei der Reposition großes Gewicht zu legen ist. Das zweite Repositionshindernis schafft die Spannung der Muskeln, welche den Humeruskopf nach innen und oben ziehen. Auch mit ihr haben wir stets zu rechnen, wenn auch hier je nach der Entwicklung des Individuums naturgemäß sehr bedeutende graduelle Unterschiede vorkommen. Diesen regelmäßig vorhandenen Hindernissen gegenüber sind die übrigen Zustände, die eventuell die Reduktion hindern, wie Interposition von abgerissenen Kapselteilen oder Sehnen, Verschiebungen der Bicepssehne, oder gar die Durchbohrung des Subskapularmuskels seitens des Humeruskopfes seltene Ereignisse.

Mir scheint, als ob von manchen Autoren vielleicht im Anschluß an die erwähnten Leichenexperimente von Busch die Bedeutung der Muskelspannung als Repositionshindernis nicht so voll gewürdigt würde, als sie es verdient. Aber Leichenexperimente haben naturgemäß eine positive Beweiskraft nur für den mechanischen Einfluß der nichtkontraktilen Gewebe; der Einfluß des Muskeltonus kann nur auf Grund der Erfahrungen am Lebenden richtig gewürdigt werden, und wie groß derselbe ist, wird meines Erachtens schlagend bewiesen durch die altbekannte Tatsache, daß die überwiegende Mehrzahl der Luxationen, welche der Einrichtung widerstehen, sich spielend leicht reponieren lassen, sobald durch tiefe Narkose vollständige Muskelerschlaffung herbeigeführt ist.

Bei frischer Luxation ist im allgemeinen die Reposition zunächst ohne Narkose zu versuchen; wie weit man mit diesen Versuchen im Einzel-

Fig. 39.



Kochersches Repositionsverfahren. 3. Akt.

fall gehen soll, läßt sich generell nicht entscheiden; jedenfalls soll, wenn nicht schwerwiegende allgemeine Kontraindikationen gegen die Narkose vorliegen, die Scheu vor dieser nicht zum Aufschub der Reposition verleiten, da die zunehmende Infiltration der Weichteile dieselbe immer schwieriger werden läßt.

Die eigentlichen Einrichtungsmethoden trennte man früher in Impulsionsmethoden, Hebelmethoden und Rotationsmethoden. Man kann sie in zwei große Gruppen bringen, je nachdem 1. der Gelenkkopf im Bogen lateralwärts verschoben, d. h. gedreht wird (Methode nach Schinzinger, Kocher, Gordon), oder 2. einfach nach außen geschoben wird (Verfahren von Avicenna, Cooper, König u. a.).

Von der ersten Gruppe der Einrichtungsmethoden wird das Kochersche Rotations-Elevationsverfahren heute von vielen als das Normalverfahren bei der Luxatio subcoracoidea angesehen,

weil es die anatomischen Verhältnisse am besten berücksichtigt und in allen seinen Teilen ohne besondere Gewaltanwendung und Schmerzhaftigkeit leicht sich ausführen läßt. Es setzt sich aus folgenden Akten zusammen: 1. Der abduzierte Ellenbogen wird langsam, aber kräftig an den Leib gedrückt, eventuell sogar noch etwas nach hinten gebracht. 2. Indem man mit der einen Hand am Ellenbogen, mit der anderen am Handgelenk angreift, erfolgt nun bei rechtwinklig im Ellenbogen flektiertem Arm die Auswärtsrotation des Oberarmes und zwar ebenfalls langsam und unter allmählicher Überwindung der Widerstände, bis der Vorderarm ganz lateralwärts gerichtet, mit der Innenseite nach vorn sieht (Fig. 38). 3. Nun wird, während man die Auswärtsrotation unverändert festhält, der Ellenbogen in der Sagittalebene direkt nach vorn ganz langsam, aber mit Kraft so hoch emporgeführt, als es geht (Fig. 39). 4. Man läßt nun allmählich mit der Auswärtsrotation nach, um zuletzt die Hand nach der Brustfläche der anderen Seite zu führen, d. h. den Arm einwärts zu rotieren, wobei in der Regel unter dem charakteristisch schnalzenden Geräusche die Reposition erfolgt (Fig. 40).

Fig. 40.



Kochersches Repositionsverfahren. 4. Akt.

Durch die Adduktion wird unter noch stärkerer Anspannung der oberen Kapselteile eine Anpressung des Gelenkkopfes an den Pfannenrand und so ein fester Stützpunkt für die nun folgende Auswärtsrotation gegeben; diese bringt den Kapselriß zum Klaffen; durch die Elevation wird nun der intakte obere Kapselteil mit dem Lig. coracohumerale entspannt, während der untere, eingerissene Teil der Kapsel sich anspannt und der Kopf um den dadurch gebildeten Drehpunkt aufwärts in die Pfanne gehebelt wird. Nun braucht man den Arm bloß wieder einwärts zu rotieren und zu senken, so ist ohne jegliche Gewalt die Reposition vollendet.

Für die Bedeutung des Kocherschen Verfahrens mag nur die Empfehlung Powers angeführt sein, der unter 129 Luxationen 98mal beim ersten Versuch ohne Narkose, 6mal beim zweiten, 8mal beim dritten die Reposition erzielte (113mal ohne Narkose, 6mal in Narkose), dagegen bloß 7mal sie nicht effektuieren konnte. v. Bergmann hat bei über 200 Luxationen keinen Mißerfolg gehabt. Es kommen aber immerhin Fälle vor, in denen das Kochersche Verfahren versagt, während das Mothesche oder Coopersche noch zum Ziele führen. Auch darf nicht verschwiegen werden, daß bei dem Kocherschen Verfahren des öfteren Frakturen des Humerus (3mal unter 28 Fällen, Kocher) zu stande kommen, was sich verstehen läßt, wenn man bedenkt, welch enormen Hebelarm der rechtwinklig gebeugte Vorderarm für die Rotation liefert.

Bei der Reduktionsmethode nach Schinzinger, welche wir als Vorläuferin der Kocherschen Methode zu betrachten haben, ergreift

der vor dem Patienten stehende Arzt unter Fixation der Scapula durch einen Gehilfen mit der der luxierten Seite gleichnamigen Hand den Ellenbogen, mit der anderen den Vorderarm oberhalb des Handgelenkes, bringt den rechtwinklig gebeugten Arm fest an die Brust heran und rotiert nunmehr nach auswärts, bis die Hand gerade nach außen, der Vorderarm in der Frontalebene liegt, nun drückt der Gehilfe seine Daumen an die vordere Wand der Achselhöhle so an, daß er den Kopf an den Pfannenrand fixiert, worauf der Arzt durch langsame Innenrotation die Reposition bewirkt. Gegenüber dem Kocherschen hat dies Verfahren den Nachteil, daß die oberen Kapselpartien mit dem Lig. coracohumerale nicht entspannt werden.

Von der zweiten Gruppe der Reduktionsmethoden ist zunächst das Verfahren der direkten Impulsion (Avicenna) zu nennen; bei fixierter Schulter und leicht emporgehobenem Arm des sitzenden Patienten greift der Arzt mit der der luxierten Seite gleichnamigen Hand in die Axilla, so daß die halbgebogenen Finger von vorn her die Wölbung des Gelenkkopfes umfassen, und drückt ihn direkt ins Gelenk hinein. Die Impulsion kann auch mit beiden Daumen geschehen, während die übrigen Finger das Akromion umgreifen. Das Verfahren führt nur bei ganz frischen Fällen und bei geringen Widerständen zum Ziele.

Das alte Mothesche Verfahren der Hyperabduktion empfiehlt König. Er läßt das Schulterblatt gut zurück- und den Körper nach der gesunden Seite hin festhalten, indem man ein über die Schulter gelegtes schmales Tuch nach unten und ein zugleich um den Thorax unter der Achsel der luxierten Seite durchgeführtes Tuch nach der gesunden Seite anziehen läßt. Der Chirurg ergreift den luxierten Arm, zieht ihn zunächst nach außen und dann allmählich mehr und mehr nach oben bis zur völligen Hyperabduktion, während ein Gehilfe von der Achsel aus mit den Fingern den Kopf gegen die Pfanne schiebt, und läßt nun rasch eine Adduktion mit Innenrotation des im Ellenbogen flektierten Armes folgen.

Die Hebelmethoden streben in der Achselhöhle ein Hypomochlion anzubringen, indem die Ferse des Arztes in die Axilla des am Boden liegenden Verletzten eingestemmt und gleichzeitig am Arm gezogen wird (Cooper), oder indem der Chirurg einen Fuß neben den Patienten auf einen Stuhl setzt, sein Knie von hinten her in die Achselhöhle einstemmt und während er mit einer Hand die Schulter fixiert, mit der anderen einen Zug am luxierten Arm nach abwärts ausführt. Die kräftige und wirksame Coopersche Methode hat den Nachteil, daß Gefäße und Nerven gequetscht werden (was besonders bei älteren Leuten vermieden werden muß) und daß sie Schmerzen verursacht. Immerhin ist dieselbe zuweilen nicht zu entbehren und kann, zumal in geeigneter Weise mit der Rotation kombiniert, in den Fällen angewandt werden, in welchen die milderen Methoden der Rotation im Stiche ließen (Kocher). v. Bruns kombiniert das soeben beschriebene Mothesche Verfahren mit einer schonenden Hebelwirkung in der Art, daß die Adduktion des Armes über der in die Axilla eingestemmten Faust des Operateurs erfolgt. Wie König haben auch wir allen Grund, mit den Resultaten dieser Methode zufrieden zu sein, und kommen dabei mit dem Zug eines Mannes aus.

Riedel hat neuerdings ein einfaches Verfahren angegeben, das er

in ca. 150 Fällen erprobt hat. Dasselbe besteht darin, daß der luxierte Arm mit einem kräftigen Ruck gegen die gesunde Beckenseite angezogen wird. Voraussetzung für das Gelingen der Reposition ist vollständige Muskelerschlaffung durch tiefe Narkose.

Anstatt durch Narkose überwindet Stimson den Muskelwiderstand durch permanente Gewichtsextension, indem er den luxierten Arm durch den Ausschnitt einer hängematteartigen Vorrichtung steckt und Gewichte anhängt. Das Verfahren wurde von Hofmeister dahin modifiziert, daß die permanente Extension am senkrecht suspendierten Arm (Patient liegt auf der gesunden Seite) mittels Rollengewichtszug ausgeübt wird. Die Methode hat sich uns so gut bewährt, daß wir sie grundsätzlich anwenden; sie ist dem praktischen Arzt besonders zu empfehlen, weil sie geschulte Assistenz entbehrlich macht und von der Gefahr der Nebenverletzungen frei ist.

Zur Extension dient eine starke Leinwandschlinge, die durch möglichst stramme Bindeneinwicklung entlang dem ganzen Arm befestigt wird. Belastet wird zunächst mit 5 kg und in Pausen von 1—2 Minuten von 5 zu 5 kg gestiegen, bis 20 kg erreicht sind. Nach 5—15 Minuten tritt der Kopf nach außen ins Niveau der Pfanne und schnappt entweder von selbst ein oder wird leicht eingerenkt, indem der Operateur mit einer Hand am Handgelenk zieht und über der anderen in die Axilla eingestemmten Faust den Arm adduziert. Unter 30 bis zu 14 Tage alten Luxationen war nur 3mal die notwendige Muskelerschlaffung ohne Narkose nicht zu erzielen, in den übrigen Fällen erfolgte die Reposition glatt, trotzdem meistens schon auswärts mehrfach erfolglose Versuche mit und ohne Narkose angestellt worden waren. Von den alten Distraktionsmethoden unterscheidet das Verfahren sich prinzipiell durch die Vermeidung jeder brüsken Gewaltanwendung. Roloff hat jüngst in mehreren Fällen durch langsamen Zug mittels Händekraft die Reposition erzielt (Zentralbl. f. Chir. 1902, Nr. 16).

Mit Ausnahme des Schinzingerschen und Kocherschen Verfahrens, die speziell für die Luxatio subcoracoidea berechnet sind, sind die beschriebenen Methoden auf alle vorderen Luxationen anwendbar; je nach dem Stand des Kopfes empfehlen sich gewisse Variationen. So rät König bei der Luxatio infraclavicularis den Zug am Arm nach hinten zu richten und eine Hand gegen die Rückenfläche der Scapula zu stemmen. Kocher empfiehlt bei derselben Luxationsform, das erste Tempo seines Rotationsverfahrens am rückwärts gedrängten Ellenbogen auszuführen, um dem Gelenkkopf einen festen Stützpunkt am unteren Rand der Scapula zu geben. Bei der Luxatio axillaris fügt Kocher dem Motheschen Verfahren noch eine Außenrotation des abduzierten Armes hinzu. Die Gewichtsextension paßt für alle Schulterluxationen (auch die hinteren). Dadurch, daß man die Lagerstatt des Patienten unter der Extensionsrolle längs oder quer verschiebt, läßt sich die Zugrichtung nach Belieben variieren.

Da der Kopf oft leise ohne besonderen Ruck in die Pfanne hineingleitet, wird man sich stets von der tatsächlich erfolgten Reposition durch Nachweis der wiederhergestellten Form überzeugen und wird sich besonders durch die nun ermöglichte Adduktion (Auflegen der Hand der luxierten Seite auf die gesunde Schulter) und das Fehlen des federnden Widerstandes über die Wiederherstellung der freien Beweglichkeit vergewissern.

Primär irreponible Luxationen erheischen die blutige Reposition, welche hier viel leichter ist und bessere Erfolge gibt, als bei der veralteten Luxation; nur als ultimum refugium können wir die Resektion gelten lassen.

Unter 18 innerhalb des ersten Monats ausgeführten blutigen Repositionen war das Resultat mäßig 2mal = 11 Prozent; gut 12-, sehr gut 3mal, zusammen 83 Prozent; Nachresektion 1mal = 5,5 Prozent (Schoch).

Die herkömmliche Nachbehandlung besteht für die nächsten Tage in der Fixation des Armes mittels Mitella oder Velpeauschen Verbandes; nach 8 Tagen wird mit mäßigen passiven Bewegungen und Massage begonnen, anfangs ist die Abduktion zu vermeiden. Diese 8tägige Ruhepause genügt (wenigstens bei Unfallverletzten) gerade, um den funktionellen Erfolg in Frage zu stellen. Deshalb empfiehlt Thiem, in unkomplizierten Fällen unmittelbar nach der Reposition mit Bewegungsübungen (bezüglich der Technik siehe unter Kontrakturen des Schultergelenkes) und Massage zu beginnen und sie täglich möglichst oft wiederholen zu lassen; in den ersten Tagen schützt der Arzt das Gelenk während der Übungen durch Umfassen mit den Händen. Wir sind seit mehreren Jahren den Thiemschen Prinzipien in der Nachbehandlung einfacher Schulterluxationen gefolgt und sind bisher weder durch eine Reluxation noch durch eine habituelle Luxation dafür bestraft, wohl aber durch ein frühzeitig gut brauchbares Gelenk in manchen Fällen belohnt worden, die nach unseren früheren Erfahrungen mehr oder weniger ausgesprochene Versteifung sicher befürchten ließen.

Fig. 41.



Luxatio subcoracoidea mit Fractura colli. Verwachsung des umgedrehten Kopfes mit der Scapula. (Präparat der v. Brunsschen Klinik.)

Bardenheuer empfiehlt auch in der Nachbehandlung der Schulterluxation neuerdings, wie bei allen Frakturen (und Luxationen) des Schlüsselbeines und des oberen Humerusendes und der Scapula, die Extension senkrecht nach oben.

Die erwähnten Komplikationen liefern ihre eigenen therapeutischen Indikationen; speziell sei hier nochmals auf die Deltoideuslähmung und deren frühzeitige Behandlung mittels Elektrizität hingewiesen.

Auch die komplizierten Schulterluxationen sind, wie die Beobachtungen von Nußbaum, Söderbaum u. a. zeigen, glatter Heilung fähig, ohne daß Funktionsstörungen erheblichen Grades zurückbleiben. Die Behandlung wird in strenger Antisepsis und, wenn möglich, in Reduktion des Kopfes bestehen. Bei stärkerer Splitterung, ausgedehnter Abreißung der Muskelansätze oder Eintrocknung des Knorpels tritt die Resektion, durch die von Uhde u. a. vorzügliche Resultate erzielt wurden, in ihre Rechte.

Bei gleichzeitiger Fractura colli wird man zunächst den Kopf durch direkte Impulsion zu reponieren versuchen, wir raten unter Zuhilfenahme der Gewichtsextension (Thamhayn zählt auf 68 Fälle 22 Erfolge); gelingt die Reposition nicht, so erscheint heute die blutige Reposition mit oder ohne Naht der Fragmente als das Idealverfahren, das nach Schochs Zusammenstellung unter 12 Fällen 10 gute bis sehr gute und 1 mäßiges Resultat ergeben hat, während 1mal die Nachresektion nötig wurde. Im Falle der Unausführbarkeit wird der Kopf herausgenommen. Ist die Operation durch das Alter und den Allgemeinzustand kontraindiziert oder wird sie verweigert, so empfiehlt sich, nach Cooper das Diaphysenende in die Pfanne einzustellen und durch frühzeitige Bewegung die Ausbildung einer Nearthrose zu befördern (der luxierte Kopf kann, wenn er Störungen verursacht, eventuell nachträglich exstirpiert werden), während der Versuch, zunächst die Frakturheilung abzuwarten und dann (nach 6—10 Wochen) die Reposition folgen zu lassen, wegen der Unsicherheit des Erfolges heute kaum mehr Anhänger haben dürfte.

II. Luxatio humeri retroglenoidea.

Die Luxationen des Humerus nach hinten sind im allgemeinen sehr selten. Krönlein beobachtete unter 207 Humerusluxationen der v. Langenbeckschen Klinik nur eine Luxation nach hinten; Finckh an der v. Brunsschen Klinik auf 201 vordere 5 hintere (2,5 Prozent). Busch sah sie bei einem 10jährigen Kinde.

Steht der Kopf mehr hinten oben unterhalb des Akromion auf dem Collum scapulae, so sprechen wir von Luxatio subacromialis; steht er weiter nach hinten unter der Spina scapulae in der Fossa infraspinata, so haben wir es mit der Luxatio infraspinata zu tun; die letztere ist seltener beobachtet.

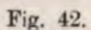
Die Entstehung der Luxatio retroglenoidea erfolgt durch einen Stoß von vorn her auf die Schulter oder indirekt durch einen Fall auf die vorwärts gestreckte Hand oder den vorwärts gehaltenen Ellenbogen, durch eine plötzliche, den Ellenbogen emporzerrende Bewegung, endlich auch durch forcierte Muskelbewegung, wie beim Schleudern, oder im epileptischen Anfalle (nach Malgaigne wurde die Luxatio retroglenoidea in 8 von 29 Fällen durch Konvulsionen bewirkt). Da die Kapsel an der Stelle, wo der Kopf bei Luxatio post. austritt, durch die Auswärtsroller verstärkt ist, so ist im allgemeinen eine ziemlich starke Gewalteinwirkung zum Zustandekommen dieser Luxation nötig.

Die Leichenversuche von Engel ergaben, daß die Lux. retroglen. nur eintritt, wenn vorher die Insertion des Musc. subscapularis am Tuberc. minus gelöst und ein Kapselriß hinten unten dicht am hinteren Pfannenrand angelegt ist.

a) Luxatio infraspinata. Zum Zustandekommen der Luxatio infraspinata gehört eine starke Flexion des Armes, wobei ein Stoß auf den nach vorn gerichteten Ellenbogen oder eine starke Einwärtsdrehung des Armes stattfindet (z. B. bei Fall auf den vorgestreckten Ellenbogen).

Der Kapselriß liegt am hinteren Umfange der Kapsel, und zwar wesentlich unten, während ein großer Teil des hinteren Kapselumfanges erhalten ist und das Heraufsteigen des Humeruskopfes durch seine Spannung hindert. Der Kopf steht in der Fossa infraspinata, sieht nach rückwärts und medianwärts, das Tuberculum minus sitzt am Pfannenrande fest und ist durch das Lig. coracohumerale, vorzüglich dessen hinteren Schenkel, daselbst fest angepreßt, während die vordere Kapselwand die Pfanne bedeckt.

Die Symptome der Luxatio infraspinata sind folgende: die Schulter ist verbreitert, der Arm abduziert, etwas nach vorn gerichtet und nach innen rotiert; unter dem Akromion ist meist eine ausgesprochene Vertiefung bemerkbar, und durch einen Strang, der vom Proc. coracoid. zum Arm verläuft, erscheint die Grube an der vorderen Seite des Gelenkes in eine größere äußere und eine kleine innere Hälfte geteilt (Busch). Der Gelenkkopf ist in der Fossa infraspinata meist als rundliche Vorwölbung zu erkennen, zumal bei passiven, dem Arme mitgeteilten Bewegungen.





Lux. humeri postica. (v. Brunssche Klinik.)

Die Diagnose macht keine Schwierigkeiten. Schon die Verfolgung der Achse des Humerus zeigt, daß diese mit ihrem oberen Ende nach außen und hinten von der Pfanne fällt (besonders bei seitlicher Ansicht, Fig. 42). Die kugelige Vorwölbung des Gelenkkopfes läßt sich besonders bei Rotationen deutlich erkennen.

Die Prognose ist günstig, die Einrichtung gelingt fast immer sehr leicht, selbst noch nach Monaten (in einem Falle Sédillots noch nach einem Jahr). Relativ leicht erfolgen dagegen Rezidive, und mehrfach wurde habituelle Luxation im Anschlusse an Luxatio post. beobachtet (Busch, Linhart, Volkmann, Koch).

Zur Reposition der Luxatio infraspinata empfiehlt Kocher: 1. die Einwärtsrotation des Oberarmes in der bestehenden Flexionstellung zu steigern, um den durch die gespannte Kapsel fixierten Kopf lateralwärts zu bringen (analog der Außenrotation bei Luxatio subcoracoidea), dann 2. die Abduktion auszuführen, die das Lig. coracohumerale erschlafft und den Gelenkkopf auf seinem Stützpunkte am hinteren Pfannenrand mobil macht, hierauf 3. durch Zug die untere Kapselwand zu spannen und 4. durch Auswärtsrotation die Reposition zu bewirken, worauf der Arm wieder an den Körper angelegt (adduziert) wird.

Auch durch Erhebung des Armes bis zur Horizontalen, während man extendiert, und dann folgende Auswärtsrotation mit Zurückführen des Armes an den Stamm (wobei ein direkter Druck auf den

Gelenkkopf zweckmäßig mitwirken kann) gelingt die Reduktion in der Regel leicht.

b) Luxatio subacromialis. Diese Luxation ist, wenn auch selten, doch viel häufiger als die Luxatio infraspinata, und entsteht durch Fall auf den vorderen Schulterumfang oder durch Stoß von vorn. Der Gelenkkopf ist viel weniger weit von der Pfanne entfernt als bei der Luxatio infraspinata, insbesondere nicht so weit medianwärts abgewichen. Der anatomische Hals ruht auf dem Pfannenrande, der äußere Schenkel des Lig. coracohumerale ist gespannt; öfters wurde das Tuberculum minus durch die Sehne des Musc. subscapularis abgerissen gefunden (Malgaigne u. a.).

Die Reduktion ist in der Regel leicht zu erreichen. Stärkere Abduktion oder Flexion ist von Nachteil, da sie den unteren Kapselteil zu sehr spannt. Oft genügt ein einfacher Zug in der gegebenen Richtung, der einzig erheblich gespannte Kapselteil wird durch Einwärtsrotation erschlafft. Kocher empfiehlt: 1. Kräftige Einwärtsrotation in der gegebenen Flexionsstellung des Armes; 2. Zug in dieser Richtung, dann Auswärtsrotation und Streckung. Malgaigne konnte erst durch Rückwärtsbewegung des Ellenbogens die Reduktion einer Luxatio subacromialis erreichen. Nach unseren günstigen Erfahrungen bei der vorderen Luxation würden wir auch bei der hinteren die Gewichtsextension versuchen.

Veraltete Schulterluxationen.

Veraltete Luxationen werden am Schultergelenk weitaus am häufigsten beobachtet, und zwar wiederum die Lux. praeglenoidea in überwiegender Häufigkeit (97,5 Prozent nach Smital, 97 Prozent nach Finckh). Auch doppelseitige veraltete Schulterluxationen wurden beschrieben (Lister, James). Wenn es auch richtig ist, daß die Mehrzahl der veralteten Schulterluxationen durch die Indolenz der Patienten verschuldet ist, die sich mit Hausmitteln behandeln oder mit dem Rat eines Kurpfuschers begnügen, so wäre es angesichts des Materials, das uns zu Gebote steht, doch eine Ungerechtigkeit, wenn wir die Tatsache unterdrücken wollten, daß auch ein recht erklecklicher Prozentsatz auf ärztliche Versäumnisse zurückzuführen ist, sei es, daß vielleicht infolge starker Schwellung die Diagnose zweifelhaft blieb, sei es, daß infolge mangelhafter Technik, ungenügender Assistenz oder schlechter Narkose die Reduktion nicht gelang. Das alles kommt nicht eben selten vor, und es liegt uns fern, daraus für den behandelnden Arzt eine Anklage schmieden zu wollen, aber als ein Kunstfehler ist es zu betrachten, wenn unter solchen Umständen der Arzt sich und den Patienten damit beruhigt, daß nunmehr erst der Ablauf der traumatischen Reaktion abgewartet werden müsse, ehe weiteres geschehen könne, anstatt sofort einen erfahreneren Kollegen beizuziehen oder den Verletzten einem Krankenhause zu überweisen.

Wann ist nun eine Luxation veraltet? Es ist wohl kaum möglich, hierfür einen bestimmten Termin zu präzisieren, doch kann man im allgemeinen nach 4—6 Wochen eine Luxation als veraltet bezeichnen, weil dann jede Reaktion im verletzten Gebiete abgelaufen ist.

Anatomische Befunde bei inveterierten Schulterluxationen wurden zahlreich erhoben. Nach Resorption des Blutextravasates und Abschwellung der geschädigten Teile bildet sich um den dislozierten Humeruskopf mehr weniger massiges Bindegewebe, das förmlich eine neue Kapsel darstellt, die den Riß der alten Kapsel bald ganz verdeckt. Der Humeruskopf zeigt Unregelmäßigkeiten in dem atrophierenden Knorpelüberzuge und, wenn Abreißungen von Muskelansätzen erfolgt sind, auch unregelmäßige Knochenwucherungen (s. Fig. 31, S. 48). Wo der vordere Pfannenrand gegen den Kopf drückt, kann durch Usur sich eine tiefe Rinne bilden. Die Scapula erfährt an der Stelle, wo der Humeruskopf auf ihr reibt, durch Reizung des Periosts eine wallartige Verdickung, so daß sich eine neue Pfanne bildet, während die alte Pfanne, wie eine Alveole nach Entfernung des Zahnes, schwindet und schließlich ganz verödet, ja zu einer reinen Knochenkante werden kann (Fig. 43). Schon lange vorher verengt sich über der leeren Pfanne die alte Kapsel konzentrisch und legt sich als schwielige Masse der Gelenkfläche auf und verwächst mit ihr, so daß sie auch zu Zeiten, wo die Form der Pfanne vollkommen noch normal ist, zum absoluten Repositionshindernis werden kann. Darunter kann der Pfannenknorpel monatelang erhalten bleiben. Der neue Kapselraum kommuniziert mit dem alten durch ein mehr oder weniger enges Loch, oder ist bei größerer Entfernung des Kopfes völlig von demselben geschieden. Zuweilen bilden sich, vom Proc. coracoid. oder dem Humeruskopf ausgehend, durch Verknöcherung des Bindegewebes schalenartige Knochenwucherungen, oder es sind nur einzelne Bänder, die verknöchern. Daß gelegentlich die Gefäße mit dem dislozierten Kopf sich verlöten können, wurde früher schon erwähnt. Kocher sah Verwachsung der Vasa circumflexa und der Art. axillaris mit der neugebildeten Pfanne. Die von Thorax und Scapula zum Humerus ziehenden Muskeln erfahren eine der Dislokation entsprechende nutritive Verkürzung.

Fig. 43.



Neugebildete Pfanne unter dem Proc. coracoideus bei veralteter Luxation. (Präparat der v. Brunsschen Klinik.)

Welchen Grad von Beweglichkeit der Kopf in seinem neuen Bett erlangt, ob also das Endresultat mehr der Ankylose oder der Nearthrose sich nähert, hängt in erster Linie davon ab, ob der Arm von Anfang an bewegt wurde oder nicht. Dementsprechend wechselt auch der Grad der funktionellen Beeinträchtigung. Wohl jeder beschäftigte Chirurg hat Fälle gesehen, wo die Gebrauchsfähigkeit hinter der normalen kaum zurückstand; aber für die Mehrzahl besteht der Ausspruch Pithas zu Recht, daß eine nicht reduzierte Humerusluxation in der Regel eine bleibende sehr traurige Verkrüppelung der Extremität und Erwerbsunfähigkeit der auf Händearbeit angewiesenen Kranken bedingt. Am meisten bleibt gewöhnlich die Elevation des Armes (trotz Mitbewegung der Scapula) beschränkt.

Die Diagnose der veralteten Schulterluxation ist im Vergleich zu frischen Fällen durch das Fehlen der Schwellung wesentlich erleichtert, welche die Dislokation maskieren kann. Demgegenüber kann die freiere Beweglichkeit eine ernstliche Erschwerung der Diagnose nicht bedingen.

Unter Umständen vermag die Radiographie wichtige Detailaufschlüsse zu liefern, die namentlich die therapeutische Indikationsstellung beeinflussen können, zur Feststellung der Diagnose im allgemeinen wird sie kaum je nötig sein.

Die Prognose der veralteten Luxation ist, soweit es sich dabei um die Reponibilität handelt, abhängig von der verstrichenen Zeit und den anatomischen Verhältnissen des Einzelfalles. Die Reposition ist nach der Zusammenstellung von Finckh aus der v. Brunsschen Klinik bei unkomplizierten Luxationen bis zur 4. Woche immer, von der 3. bis 9. Woche in 77 Prozent der Fälle gelungen, dagegen bei länger als 14wöchigem Bestehen nicht mehr geglückt. Eine absolute zeitliche Grenze der Reponibilität läßt sich übrigens nicht aufstellen, da in einzelnen Fällen die Reduktion noch nach Monaten, von Simon sogar nach 1¾ Jahren erzielt wurde. Die unregelmäßigen Luxationen führen im allgemeinen früher zu festen Verwachsungen und werden früher irreponibel, wie manche Luxationen nach innen vom Proc. corac. schon nach wenig Wochen nicht mehr eingerichtet werden konnten.

Ein schlimmes Renommee haben die veralteten Schulterluxationen durch die bei gewaltsamen Reduktionsversuchen vorgekommenen Unglücksfälle, zumal durch Schädigung der großen Gefäße und Nerven und vor allem durch Frakturen des Humerus.

Flaubert konstatierte in einem Falle, daß die 4 letzten Wurzeln des Plexus brachialis aus dem Rückenmarke völlig ausgerissen waren. Der Patient starb 18 Tage nach der Reposition. Bezüglich der Gefäßverletzungen vergl. S. 5.

Die Behandlung veralteter Humerusluxationen erfordert große Vorsicht und Individualisierung, womöglich ist ein Skiagramm zu nehmen, um über eventuelle Exostosen, Absprengungen etc., die unter Umständen bei Repositionsversuchen die Gefäße gefährden könnten, orientiert zu sein.

Die Indikation zu Repositionsversuchen ist natürlich nur dann gegeben, wenn noch Aussicht auf Erfolg vorhanden ist. Je älter die Luxation und je freier die Beweglichkeit, umso eher wird man auf einen therapeutischen Eingriff verzichten. Weiter ist auch das Alter und der Allgemeinzustand des Patienten mit in die Wagschale zu werfen (speziell im Hinblick auf die möglichen Nebenverletzungen) und endlich besonders bei Unfallverletzten die Frage zu erwägen, ob wir nach der psychischen Verfassung des Kranken diejenige Mitwirkung bei der mechanischen Nachbehandlung von ihm erwarten dürfen, welche zur Erzielung einer besseren Funktion als der bisherigen notwendig ist; denn wenn schließlich die gelungene Reposition doch von einer Ankylose gefolgt ist, konnten wir uns die Mühe sparen.

Zur Reposition kommen die sämtlichen Methoden (mit Ausnahme der einfachen Impulsion) in Anwendung, die wir schon bei der Therapie der frischen Luxation erwähnt haben; aber es liegt in der Natur der Verhältnisse, daß es bei der Luxatio inveterata ohne Anwendung stärkerer Gewalt in der Regel nicht abgeht und die Narkose kaum zu umgehen ist. Die erste Aufgabe besteht in der Mobilisierung des Kopfes durch Dehnung und Sprengung der Adhäsionen. Dazu eignen sich besonders die Rotationsmethoden, die übrigens nach den Erfahrungen von Kocher, Ceppi, Körte u. a. auch für die Reduktion gute Dienste leisten. Auch die forcierte Extension mittels der Simonschen Pendel-

methode oder starker Gewichtsbelastung gibt zuweilen Erfolge, wo andere Methoden im Stich lassen, während die gewaltsame Distraktion mit Flaschenzug und ähnlichen Apparaten wegen der damit verbundenen Gefahren (Zerreißung der Haut, der Gefäße und Nerven, selbst Ab- oder Ausreißung des Armes) wenigstens in Deutschland ganz in Mißkredit gekommen ist.

Wo die besprochenen Repositionsverfahren nicht zum Ziele führen, treten operative Eingriffe, die blutige Reposition und die Resektion, in ihre Rechte. Die Indikation hierzu ist natürlich je nach Alter und sozialer Stellung, Dauer der Luxation, resp. schon vorhandener Nearthrose verschieden, eine absolute Indikation besteht da, wo es sich um Druckerscheinungen auf die Nerven oder Gefäße handelt.

Die subkutanen Durchtrennungen der Weichteile und Adhäsionen, wie sie früher Dieffenbach u. a. vielfach geübt und Polaillon und Mollière noch neuerlich empfohlen haben, werden wohl heutzutage wenig Anhänger mehr finden

Während früher von den beiden oben genannten Methoden überhaupt nur die Resektion in Frage kommen konnte und bis vor wenigen Jahren die Mehrzahl der Chirurgen die Arthrotomie nur für relativ frische Luxationen gelten lassen wollte, hat mit den Fortschritten der Asepsis die letztere Operation auch für alte Fälle mehr und mehr an Boden gewonnen, so daß wir es heute für berechtigt halten, den Operationsplan im allgemeinen zunächst auf die blutige Reposition anzulegen, und den Entschluß zur Resektion erst zu fassen, wenn sich im Verlauf des Eingriffs die Notwendigkeit herausstellt. Schoch, dem wir die neueste Bearbeitung der Frage verdanken, empfiehlt den Übergang zur Resektion, wenn der Kopf bei der Operation stark lädiert werden muß, oder die Pfanne so geschwunden ist, daß sie keinen Halt mehr bietet; v. Bergmann nähte übrigens, um einen solchen zu erzielen, den vorderen Teil der Kapsel an die Bicepssehne an. Mißlingen der Asepsis oder Nekrose des Kopfs kann die Sekundärresektion indizieren.

Die Resultate von 36 blutigen Repositionen von über 1 Monat alten Luxationen stellen sich nach Schoch folgendermaßen: gestorben 4 (sämtlich an interkurrenten Krankheiten), bei den Geheilten war der Erfolg: schlecht 6 = 19,4 Prozent, mäßig 2 = 6,5 Prozent, gut 11, sehr gut 9, zusammen 64,5 Prozent, Nachresektion 3 = 9,7 Prozent, unbekannt 1. Unter 41 wegen veralteter Luxation Resezierten starben 6 (1mal Nachblutung, 5mal Sepsis) = 14,6 Prozent; im übrigen war das Resultat schlecht 6mal = 14,6 Prozent, mäßig 8mal = 19,5 Prozent, gut 18-, sehr gut 3mal, zusammen 51,2 Prozent.

Während als Ursache der primären Irreponibilität die gleichzeitigen Frakturen im Vordergrund stehen, prävalieren bei den veralteten Fällen die Hindernisse seitens der Kapsel; unter 28 Fällen fand Schoch 21mal Kapselkomplikationen, gleichzeitig fand sich Fract. tub. majoris 6, minoris 1, colli 2, scapulae 2. Ohne Komplikation seitens der Kapsel wurde gefunden Fractura tub. majoris 2, minoris 1, colli 2, acromii 1, acetabuli 1, Muskelinterposition 1.

Dollinger ist auf Grund seiner operativen Erfahrungen zu dem Resultat gekommen, daß nicht in den „Kapselkomplikationen" das Repositionshindernis bei veralteten Luxationen gesucht werden darf, sondern in der konstant vorhandenen Retraktion und Sklerosierung des Musc. subscapularis.

Zur Freilegung des Kopfes wird von den meisten Operateuren der Schnitt am vorderen Rand des Deltoideus (Schonung des Nervus axillaris!) gewählt; zuweilen empfiehlt sich ein Schnitt in der Axilla. Das weitere Vorgehen richtet sich nach dem anatomischen Befund. Von größter Bedeutung ist im Hinblick auf die heutigen Erfahrungen über die Repositionshindernisse bei alten Fällen die präparatorische Säuberung der Pfanne von den geschrumpften adhärenten Kapselresten, nachdem der Kopf so weit (eventuell unter Ablösung der Rotatoren) freigemacht ist, daß die Pfanne zugänglich ist. Starke Verkürzung der Muskeln kann zu Entspannungsschnitten in diese nötigen. Angesichts der komplizierten Wundverhältnisse empfiehlt sich Drainage. Voraussetzung für einen guten funktionellen Erfolg ist aseptischer Verlauf und frühzeitige Nachbehandlung mit Bewegungen, Massage und Elektrizität.

Ergibt sich die Notwendigkeit der Resektion, so ist diese möglichst sparsam auszuführen.

Dollinger konnte in 7 Fällen durch offene Tenotomie der Subscapularissehne am Tubercul. minus die Reposition nach der Kocherschen Methode ermöglichen und empfiehlt diesen schonenden und relativ geringfügigen Eingriff aufs wärmste. Von einem Schnitt am vorderen Deltoideusrand dringt er zwischen Coracobrachialis und Pectoralis maior auf den über den Humeruskopf angespannten Subscapularis vor.

Habituelle Schulterluxation.

Unter rückfälliger Luxation verstehen wir ein direkt nach der Reposition auftretendes Rezidiv, meist wohl durch eine unvorsichtige Abduktionsbewegung oder Lähmung von Muskeln bedingt (Arloing).

Unter habitueller Luxation verstehen wir einen Zustand mangelhafter Festigkeit im Gelenke, so daß häufig und zwar durch die unbedeutendsten Anlässe (z. B. Erheben des Arms zur Haartoilette, beim Schreiben, Einschlüpfen in den Ärmel, Herausnehmen des Taschentuchs, Aufsteigen aufs Pferd etc.) eine Luxation entsteht. Es wurden Fälle beschrieben, in denen beim gleichen Individuum die Luxation 50-, ja über 100mal sich wiederholte. Habituelle Luxation des Schultergelenks wurde sowohl nach vorn wie nach hinten beobachtet; nach manchen Beobachtern scheint sogar die Lux. postica mehr zur Ausbildung habitueller Luxation zu disponieren.

Die Pathogenese dieses Zustandes konnte näher studiert werden, seit die mehrfach vorgenommene operative Behandlung die Autopsie des Gelenks in vivo ermöglichte. Jössel hat die anatomischen Befunde bei habitueller Luxation näher beschrieben. Zunächst fand man in zahlreichen Fällen (16mal unter 18 Fällen, Franke) eine abnorme Erweiterung und Erschlaffung der Kapsel, seltener eine Abtrennung der Kapselinsertion im inneren Rande der Scapula und Kommunikation der Kapselöffnung mit der Bursa subscapularis (Roser). Des weiteren wurde in mehreren Fällen (Deuerlich, Löbker) Abreißung der Rotatoren oder Abriß des Tuberculum majus konstatiert, wodurch die konzentrische Fixation der Gelenkkörper bei ihrer Bewegung mangelhaft wird. Drittens fand man Veränderungen an Kopf oder Pfanne (12mal in 18 von Franke gesammelten Fällen). In einer erheblichen Anzahl der Fälle zeigt ersterer einen typischen rinnenförmigen Defekt an der hinteren Seite medial vom Tuberculum majus, welchen die meisten Beobachter

als Folge einer Absprengung (eventuell durch Osteochondritis dissecans, Staffel), andere als Folge von Abschleifung oder Druckusur auffassen. Zuweilen ließ sich das abgesprengte Stück, wenn auch nur als kleiner Körper, nachweisen (Franke). Auch an der Pfanne fanden sich beträchtliche Veränderungen, der Pfannenrand fehlte in einzelnen Fällen (9 von 12) und zwar der überwiegenden Häufigkeit der Lux. subcoracoid. entsprechend häufiger am Innenrande. Burrell und Lovett betonen bei habitueller Luxation besonders auch bestimmte Muskelatrophien; sie fanden in einer Reihe von Fällen den Coracobrachialis, Triceps, Deltoideus, Supra-, Infraspinatus, Rhomboideus, Levator anguli scapulae und Latissimus dorsi auffallend atrophisch und schlaff (in einem Fall schon eine Woche nach dem Unfalle).

Schrader hat auf Grund von 2 Fällen aus der v. Brunsschen Klinik auf die habituellen Schulterluxationen, die auf dem Boden der Syringomyelie sich entwickeln, aufmerksam gemacht (siehe später). Sie zeichnen sich zuweilen durch ganz enorme Grade der Dislokation aus, wie man sie bei traumatischen Luxationen nicht zu Gesicht bekommt.

Die Prognose ist bei Bandagenbehandlung im allgemeinen ungünstig, bei operativer Behandlung quoad functionem nicht ganz sicher, wenn auch die Wiederkehr der Luxation stets verhütet wurde.

Die Unfallversicherungen entschädigen Patienten mit habitueller Schulterluxation in der Regel mit 30—50 Prozent.

Die älteren Methoden, narbige Schrumpfung der Kapsel zu erzeugen, sind verlassen, dagegen wurden durch Injektionen von Jodoform oder Jodtinktur Erfolge erzielt (Genzmer). Von nicht operativen Verfahren kommt nur die monatelang fortgesetzte Fixierung des Gelenkes in der der Luxation entgegengesetzten Stellung oder das Tragen von besonderen Schutzapparaten in Betracht, die leider oft versagen.

Der von Weil empfohlene Apparat besteht aus einem gepolsterten breiten Ledergurt, der quer über den Rücken unter der Achselhöhle hindurch von vorn nach hinten über die Schulter hinwegläuft, um hinten von beiden Schultern aus mit seinen Endstücken wieder an das Querstück befestigt zu werden. Die kranke Schulter wird dabei von oben her ganz von dem zur Kappe verbreiterten Gurt umfaßt, während beim Durchtritte durch die Achselhöhle der Gurt sich zu einem schmalen Riemen verengert, der auf Seite der Luxation mit einer die Achselhöhle ausfüllenden Pelotte versehen ist. Zur Erzielung größerer Festigkeit sind die beiden Riemen hinten oben noch durch einen Querriemen und der ganze Apparat durch kleine Lederriemen mit den Beinkleidern verbunden, so daß er zugleich als Hosenträger dient.

Im wesentlichen ist die Behandlung der habituellen Schulterluxation heutzutage eine operative. Während anfangs nach Hüters Vorschlag und dem Vorgange von Kramer, Küster, Volkmann, Löbker, Kraske die Resektion ausgeführt wurde, bezwecken die modernen Operationsverfahren dem Kopf durch Verengerung der erschlafften Kapsel den verlorenen Halt wieder zu geben.

Ricard bediente sich dazu der Tabaksbeutelnaht und ließ erst von der 7. Woche an den Arm frei bewegen, auch Steinthal raffte die erweiterte Kapsel ohne Eröffnung durch Silkwormnähte zusammen; die meisten Chirurgen operierten aber mit Eröffnung der Gelenkkapsel. Gerster, Burrell und Lovett exzidierten Stücke aus der erweiterten Kapsel (in der vorderen Partie) und bewirkten durch Suturen eine Verkleinerung derselben. Mikulicz spaltete die ausgedehnte Kapsel

in einem Falle der Länge nach und nähte den medialen Teil der Kapselaussackung über den lateralen herüber mit Sicherung durch vier Silbernähte und erreichte durch Herbeiführung dieser Kapselduplikatur an Stelle des geringsten Widerstandes eine sehr günstige Funktion der Schulter. W. Müller hat drei derartige konservative Operationen wegen habitueller Luxation gemacht und hält die Resektion nur ausnahmsweise, bei sehr großer Defektbildung, für erforderlich. Er empfiehlt Freilegung der Kapsel und eventuell nur Faltennähung derselben, häufiger jedoch die Eröffnung des Gelenkes, Entfernung etwaiger freier und gestielter Gelenkkörper, Resektion der Kapsel, Vernähung etwa abgerissener Rotatoren, Ruhigstellung für mindestens 14 Tage nach Drainage und Tamponade des Gelenkes, um auch hierdurch möglichste Retraktion der Gelenkweichteile zu erreichen.

Hildebrand erzielte in 3 Fällen bei Absprengung des vorderen Pfannenrandes ausgezeichnete Resultate durch Aushöhlung des Pfannenrestes mit dem Meißel und Verkleinerung der Kapsel durch Jodoformgazetamponade.

Literatur.

Schulterluxation: Siehe die Werke von **Anger, Helferich, Hoffa, Malgaigne, Stimson etc.** — **Bardenheuer,** *Deutsche Chir. Lief. 63, S. 268.* — **Krönlein,** *Deutsche Chir. Lief. 26.* — **J. Hennequin,** *Lux. récentes de l'épaule. Revue de chir. 1890.* — **Jössel,** *Anat. Beitr. z. Kenntnis d. Humerusluxationen mit Frakt. d. Tub. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 4, S. 124.* — **Kocher,** *Neues Verfahren für Humerusluxationen. Berl. klin. Wochenschr. 1870, Nr. 9.* — **Ders.,** *Die Analogien von Schulter- und Hüftgelenksluxationen und ihre Repositionsmethoden. Samml. klin. Vortr. Nr. 83.* — **Ders.,** *Ueber die Behandlung veralteter Luxationen im Schultergelenk. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 30, S. 424.* — **Middeldorpf,** *Die Pendelmethode. Arch. f. klin. Chir. Bd. 8, S. 54.* — **Pitha,** *Ueber die Luxationen des Schultergelenks. Prager Vierteljahrsschr. 1850, S. 120.* — **Roser,** *Arch. f. physiol. Heilk. Bd. 4.* — **E. M. Schilling,** *Ueber Repositionshindernisse bei frischen traumatischen Luxationen des Oberarms. Diss. Leipzig 1863.* — **Schinzinger,** *Mitteilungen aus dem Gebiete der Luxationen. Prager Vierteljahrsschr. Bd. 74, 1890.* — **Riedel,** *Heilkunde 1899, Oktober.* — **Hofmeister,** *Eine neue Repositionsmethode der Schulterluxation v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 30.* — **Böck,** *Ueber die Funktionsfähigkeit nach Oberarmluxation. Diss. Erlangen 1902.*

Seltenere Formen: **Albert,** *Lux. humer. supracorac. Wiener med. Bl. 1879.* — **Koch,** *Hab. Luxationen nach hinten unter das Akromion. Arch. f. klin. Chir. Bd. 11, S. 552.* — **E. Soyez,** *Des lux. traumat. de l'épaule en arrière. Thèse de Paris 1880.* — **Middeldorpf,** *Lux. humeri erecta. Wiener allg. Ztg. 1859, Nr. 3.* — **Zesas,** *Ueber doppelseitige traumatische Oberarmluxationen. Wiener med. Wochenschrift 1886, Nr. 38.* — **Wörner,** *Ueber doppelseitige traumatische Humerusluxationen. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 2, S. 396.*

Komplikationen: **R. Deuerlich,** *Ueber d. Komplik. d. Lux. hum. mit Fraktur d. Tub. majus. Diss. Göttingen 1874.* — **R. Drewitz,** *Zur Therapie d. komplizierten Luxationen. Diss. Breslau 1884.* — **W. Körte,** *Ueber Gefässverletzungen bei Verrenkung des Oberarms. Arch. f. klin. Chir. Bd. 37, S. 631.* — **A. Oger,** *Ét. sur les lux. scapulo-hum. compliquées de fract. de la partie sup. de l'humérus. Thèse de Paris 1884.* — **Mc Burney,** *Annals of surgery 1894 April und 1896 Mai.* — **Thon,** *Luxation mit gleichzeitiger Fraktur des Oberarmkopfs. Diss. Leipzig 1901.*

Veraltete Luxationen: **E. Ceppi,** *De la réd. des lux. sous-corac. invet. Revue de chir. 1882.* — **Delbet,** *Des lux. anciennes. Arch. gén. 1893.* — **F. Deus,** *Ueber veraltete Luxationen im Schultergelenk. In.-Diss. Würzburg 1886.* — **J. Finckh,** *Ueber Reponibilität der veralteten Schulterluxationen. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 17, S. 751.* - **Kocher,** *l. c.* — **C. Nélaton,** *Des causes de l'irréduct. des lux. anciennes de l'épaule. Arch. gén. de méd. 1888.* — **G. Simon,** *Zur Behandlung veralteter Oberarmluxationen. Prager Vierteljahrsschr. 1852, S. 102.*

Operative Behandlung: **Engl,** *Zur Frage der blutigen Reposition veralteter Luxationen in grossen Gelenken. Arch. f. klin. Chir. LV, S. 603.* — **Knapp,** *Ueber die operative Behandlung irrep. traumat. Luxationen im Schultergelenk. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 4.* — **Smital,** *Zur operativen Behandlung veralteter Schulterluxationen. Wiener med. Wochenschr. 1890, Nr. 52.* — **Reerink,** *v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 15.* — **Schoch,** *ibidem Bd. 30.* — **Dollinger,** *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 66.*

Habituelle Luxationen: **H. Burrell** *and* **R. W. Lovett,** *Hab. or recurrent disloc. of the shoulder. Am. journ. med. sc. 1897.* — **Francke,** *Zur pathol. Anatomie u. Therapie d. habituellen Schulterluxationen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1898, Bd. 48.* — **Jössel,** *Ueber Rezidive der Schulterluxationen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 13, S. 167.* — **Samosch,** *Beitr. zur operativen Behandlung der habituellen Schulterluxationen. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd, 17, 3, S. 803.* — **Hildebrand,** *Arch. f. klin. Chir. Bd. 66.*

C. Erkrankungen der Schultergegend.

Kapitel 1.

Erkrankungen der Schleimbeutel in der Schultergegend.

Als Sitz dieser nicht immer ganz leicht von Schultergelenksaffektionen abtrennbaren Erkrankungen kommen die Bursa acromialis, die Bursa subcoracoidea, subscapularis, subserrata, vor allem aber die Bursa subdeltoidea und die mit ihr identische Bursa subacromialis in Betracht.

a) Erkrankungen der Bursa acromialis.

An der Bursa acromialis beobachtet man eine chronische Entzündung und Hygrombildung infolge professioneller Schädlichkeiten bei Leuten, die gewohnheitsmäßig Lasten auf der Schulter tragen. Es bildet sich eine prall elastische, gespannte Anschwellung auf der Schulterhöhe, über der die Haut verschieblich ist; sie ist charakterisiert durch ihre halbkuglige Form und gegenüber Lipomen durch ihre glatte, nicht gelappte Oberfläche. Bei solchen Hygromen, die wesentliche Beschwerden und Funktionsstörungen hervorrufen, ist die Exstirpation angezeigt, welche in der Regel keine Schwierigkeiten bietet.

Selten ist die Bursa durch arthritische Ablagerungen geschwollen (Vogt), häufiger kommt es unter dem Einflusse von Traumen in schon vorhandenen Hygromen zu akuter Bursitis, so daß die Inzision und Entleerung des Eiters nötig wird.

b) Erkrankungen der Bursa subdeltoidea (subacromialis).

Die Bursa subdeltoidea ist zwar durch den sie deckenden M. deltoideus gegen direkte Gewalteinwirkungen bis zu einem gewissen Grade geschützt, doch wurden in ihr nicht gar selten sowohl akute, als chronische Entzündungen beobachtet, die oft nicht unbedeutende differentialdiagnostische Schwierigkeiten bieten.

Von den seltenen traumatischen Hygromen nimmt man an, daß sie durch Vermittlung eines Blutergusses zu stande kommen; akute Empyeme der Bursa sind nach Pneumonie sowie bei Pyämie beobachtet.

Auf die irrtümliche Deutung einer akuten Bursitis als Luxation der Bicepssehne hat Jarjavay aufmerksam gemacht und die Möglichkeit dieses diagnostischen Irrtums durch den Hinweis auf die Mitbeteiligung der Bicepseinscheidung, welche zu funktionellen Störungen dieses Muskels führt, erklärt.

Unter dem Namen Periarthritis humeroscapularis hat Duplay, gestützt auf einen Sektionsbefund, chronisch entzündliche Veränderungen der Bursa subdeltoidea von pannös-adhäsivem Charakter beschrieben, welche nach direkten oder indirekten Traumen entstehen und schließlich zur kompletten Obliteration des Schleimbeutels führen. In Deutschland hat neuerdings Küster das Krankheitsbild als Bursitis subacromialis eingehend gewürdigt, indem er sich auf nicht weniger als 80 eigene Beobachtungen beruft. Er ist geneigt, diesen Prozessen bei der Entstehung der Schulterversteifung nach den

verschiedensten Traumen eine weit größere Rolle (im Vergleich zu den intraartikulären Veränderungen) zu vindizieren, als dies bisher geschehen ist. Nach ihm ist die Krankheit nicht selten, wird aber meist irrtümlich als Gelenkaffektion gedeutet. Als wichtigstes differentialdiagnostisches Zeichen bezeichnet Küster Unmöglichkeit der Abduktion bei fixierter Scapula, während sagittale Pendelbewegung und Rotation um die Längsachse möglich ist, wogegen bei der Entzündung des Gelenkes jeder Bewegungsversuch schmerzt; Duplay sah in seinem Fall dagegen die Scapula bei allen Bewegungen mitgehen. In manchen Fällen bestehen namentlich anfangs heftige nach dem Arm ausstrahlende Schmerzen, vorwiegend im Gebiet des Cutaneus internus, welche sogar die Nachtruhe rauben können. Die Druckempfindlichkeit ist auf das Gebiet des befallenen Schleimbeutels lokalisiert, während die von der Achselhöhle aus palpablen Gelenkpartien davon frei sind. Küster unterscheidet eine akute und eine chronische Form.

Fig. 44.



Hygroma subdeltoideum. (v. Brunssche Klinik.)

Die Therapie besteht bei der akuten in Fixation für 8—14 Tage und Jodpinselung, bei der chronischen in Sprengung der Adhäsionen in Narkose und daran anschließender Behandlung mit Massage, Bewegungen, Faradisation und Duschen; sie muß so lange fortgesetzt werden, bis völlige Schmerzlosigkeit und freie aktive Beweglichkeit erreicht ist.

Das Reiskörperhygrom, eine tuberkulöse Erkrankung der Bursa, hat durch Blauel im Anschlusse an einen typischen, in der v. Brunsschen Klinik beobachteten Fall eine zusammenfassende (16 Fälle berücksichtigende) Darstellung erfahren. Die Erkrankung kam mit Ausnahme des ersten Jahrzehntes in allen Altersklassen vor, häufiger bei Männern als bei Frauen, und bewirkt stets eine beträchtliche Volumszunahme des Schleimbeutels, so daß eine Geschwulst von Halborangen- bis Kindskopfgröße und darüber (Blauel, Kreuter) sich bildet, die ein weiches Sarkom vortäuschen kann. Ehrhardt berichtet von einer Verwechslung mit einem Lipom. Im Inneren enthält das Hygrom die charakteristischen Fibringerinnsel in Form der Corpora oryzoidea oder melonenkernartiger Bildungen (die teils frei, teils gestielt sind), in klarer oder trübseröser Flüssigkeit. Übrigens kann die Tuberkulose auch zur Bildung eines kalten Abszesses im Schleimbeutel führen. Des öfteren wurde die Tuberkulose des Schleimbeutels als Begleiterin einer Gelenktuberkulose beobachtet (König, Ehrhardt).

Das Hauptsymptom des Hygroms der Bursa subdeltoidea bildet die halbkuglige oder eiförmige (Kreuter) pralle, fluktuierende Geschwulst in der vorderen Schultergegend, die, langsam herangewachsen, selten beträchtliche Beschwerden macht. Zuweilen läßt sich Krepitation, durch die Reiskörperchen bedingt, fühlen; sehr selten ist die Kommunikation mit dem Schultergelenk (wie in einem Fall von Hyrtl) dadurch

nachzuweisen, da sich bei Druck auf die Geschwulst eine Aufblähung der ohnedies geschwollenen Gelenkkapsel zeigt, die von der Axilla aus zu fühlen ist und die Konturen des Humeruskopfes verdeckt.

Die Diagnose gründet sich auf die äußerst charakteristische Geschwulst, welche, wie sich bei Anspannung der Muskeln leicht erkennen läßt, unter dem Deltoideus liegt. Die Probepunktion ergibt meist nur etwas serosanguinolentes Exsudat, eventuell bei genügend dicker Nadel kleine Reiskörper; jedenfalls aber schützt sie vor der Verwechslung mit Neubildungen. Sehr erleichtert wird natürlich die Diagnose, wenn sich, wie in dem Blauelschen Falle, noch anderweitige tuberkulöse Lokalisationen nachweisen lassen.

Der Verlauf der Affektion ist ein eminent chronischer, sich über Jahre erstreckender. Ausnahmsweise entstehen subdeltoideale Hygrome auch auf nicht tuberkulöser Basis. Unter 26 Fällen, die Kreuter gesammelt hat, waren 7 nicht tuberkulös; Reiskörper fehlten.

Die Therapie bestand früher hauptsächlich in Punktion und nachträglicher Jodinjektion, später wurden die Geschwülste geöffnet und die innere Granulationsschicht ausgeschabt. Bei den nicht tuberkulösen Formen verspricht ein solches Vorgehen Erfolg (Kreuter), beim tuberkulösen Reiskörperhygrom muß die Totalexstirpation der erkrankten Bursa, wie sie v. Bergmann, v. Bruns und v. Eiselsberg mehrfach erfolgreich geübt haben, als das rationellste Verfahren empfohlen werden. Ein Längsschnitt über die stärkste Vorwölbung und allmähliches Freilegen des Hygroms nach oben, unten und den Seiten wird es ermöglichen, die Geschwulst in toto herauszupräparieren; bei allzugroßer Ausdehnung des Sackes gelingt die Entfernung erst nach vorgängiger Eröffnung des Hygroms, oder nachdem (wie in Blauels Fall) noch ein langer hinterer Schnitt hinzugefügt worden ist. Letzterer gestattet auch eine günstige Drainierung der Wundhöhle.

Auch an Stellen der Schultergegend, die normalerweise keine Schleimbeutel besitzen, können sich bei chronischen Schädlichkeiten Hygrome entwickeln. So beschreibt Wegner einen Fall von kleinwalnußgroßem Schleimbeutel über der Mitte des Schlüsselbeins, welcher durch die Irritation beim Hinaufschieben des Gewehrs bei dem Griff „Gewehr über" entstanden war.

Das sogenannte Skapularkrachen, ein bei Bewegungen des Schulterblattes auftretendes, oft auf Distanz hörbares Geräusch, zuerst von Boinet 1867 beschrieben, wurde von Galvagni und Terrillon mit Erkrankung der subskapularen Schleimbeutel in Zusammenhang gebracht. Wenn auch zuzugeben ist, daß ein proliferierendes Hygrom der Bursa subserrata das Symptom erzeugen kann, so sind doch in vielen Fällen anderweitige anatomische Grundlagen vorhanden. In einem von mir operierten Fall fand sich als Ursache des Geräusches ein hakenförmig nach vorne gebogener oberer Schulterblattwinkel, der auf den Rippen des mageren Individuums rieb. Resektion des Vorsprungs führte zur Heilung. Küttner, der im Anschluß an diesen Fall sich mit der Affektion beschäftigte, konnte auf Grund seiner Literaturstudien feststellen, daß außer den beiden schon erwähnten Ursachen, nämlich Schleimbeuteln und abnormen Knochenvorsprüngen der Rippen oder des Schulterblatts, auch atrophische Zustände der subskapularen Muskulatur, welche durch lokale oder allgemeine Krankheitsprozesse (Lungentuberkulose)

bedingt sein können, zur Entstehung des Skapularkrachens führen können.

Die Therapie, welche nur in Frage kommt, wenn das Reiben von subjektiven Beschwerden begleitet ist, hat sich naturgemäß an die im Einzelfall gefundene anatomische Ursache des Symptoms zu halten. Exostosen und Hygrome sind operativ anzugreifen. Wo bedeutende Muskelschwäche vorliegt, kann eine die Scapula fixierende Bandage (wie in einem Fall von Terrillon) die Beschwerden beseitigen.

Literatur.

Vogt, *Deutsche Chir. Lief. 64 (ältere Literatur).* — **C. Blauel,** *Ueber das Reiskörperhygrom der Bursa subdeltoidea. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. XXII, S. 743.* — **Duplay,** *De la périarthrite scap.-humérale et des raideurs de l'épaule qui en sont la conséquence. Arch. gén. 1872, II, 513.* — **Colley,** *Periarthritis humeroscapularis. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 53.* — **O. Ehrhardt,** *Ueber einige seltenere Schleimbeutelerkrankungen. Arch. f. klin. Chir. Bd. 60, S. 870.* — **Gosselin,** *Hygroma sous-deltoidien. Clinique chirurgicale. Paris 1873, II, p. 619.* — **Gurlt,** *Beitr. z. vergleichenden Anatomie d. Gelenkkrankheiten, S. 241.* — **Gruber,** *Die Bursae mucosae in der inneren Achselhöhlenwand. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1864, S. 358.* — **Ders.,** *Ein Hygroma retroglenoidale scapulae. Virch. Arch. Bd. 65, S. 238.* — **Kreuter,** *Hygroma subdeltoideum. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 72.* — **Küster,** *Bursitis subacromialis. Arch. f. klin. Chir. Bd. 67.* — **Küttner,** *Scapularkrachen. Deutsche med. Wochenschr. 1904, Nr. 15–16.* — **Richard,** *De l'hygroma à grains riziformes de la bourse sous-deltoidien. Thèse de Paris 1898.* — **Tuszewski,** *Das Hygrom der Bursa subdeltoidea. In.-Diss. Greifswald 1878.* — **Wegner,** *Ein Fall von neugebildetem Schleimbeutel am Schlüsselbein durch Gewehrgriff. Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1898, I.*

Kapitel 2.

Entzündliche Erkrankungen der Achselhöhle.

Die Entzündungen der Haut der Achselhöhle sind bei ihrem großen Reichtume an Talg- und Schweißdrüsen ziemlich häufig. Furunkel der Axilla zeichnen sich oft durch Neigung zu Rezidiven und zuweilen sehr hartnäckigen Verlauf aus. Die als Hydradenitis (Verneuil) beschriebenen akuten oder chronischen Entzündungen der Schweißdrüsen stellen im Anfange tiefliegende feste Knoten dar, die allmählich zur Erweichung und Bildung kleiner Abszesse (Abscess. sudoripari) führen. Sie treten oft in sehr hartnäckiger Weise auf und führen durch wiederholte Nachschübe zu ausgedehnter Infiltration der Axillarhaut. Talke fand Staphylokokken in den Herden.

Die Behandlung der lästigen, schmerzhaften Affektion besteht in Spaltung und energischer Auslöffelung der Abszesse, gefolgt von Ätzung mit konzentrierter Karbolsäure oder Jodtinktur. Bei zirkumskripten Knoten ziehe ich die Exstirpation des Infiltrates vor. Zur Vermeidung von Rezidiven empfiehlt sich die sorgfältige Reinhaltung der Achselhöhle und Bekämpfung der Hyperhidrosis durch Formalin.

Unstreitig die größte Rolle spielen bei den Entzündungsprozessen in der Axilla die Lymphdrüsen. Alle Infektionen im Gebiete der oberen Extremität, der angrenzenden Thoraxpartien, der Mamma können mit oder ohne das Zwischenstadium einer klinisch nachweisbaren Lymphangitis zur Lymphadenitis in der Achselhöhle führen; der Häufigkeit nach stehen die kleinen Fingerverletzungen, die oftmals gar nicht beachtet werden, als Gelegenheitsursache in erster Reihe. Die Entzündung der Lymphdrüsen dokumentiert sich häufig außerordentlich rasch durch das Auftreten schmerzhafter kirsch- bis nußgroßer Knoten in der Achsel-

höhle. Ebenso rasch kann aber auch die Rückbildung erfolgen, wenn die Infektion im Wurzelgebiet frühzeitig mit Erfolg bekämpft wird. Befördert wird die spontane Resolution durch Jodpinselung, Ruhe und feuchte Umschläge. In anderen Fällen kommt es zur Vereiterung und zur Periadenitis, welche zur Verlötung mit der Haut und zum Durchbruch führt. Sind im Inneren des Abszesses noch größere Mengen starr infiltrierten Drüsengewebes, so resultieren oft langwierige Fisteleiterungen. Erfolgt die Perforation des Drüsenabszesses in das Zellgewebe der Axilla, so können ausgedehnte phlegmonöse Abszesse in der Achselhöhle und unter dem M. pectoralis sich entwickeln, die mit hohem Fieber und schwerer Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens einhergehen. Zuweilen beginnt auch die Entzündung unter dem Pectoralis (Infektion von der Mamma aus) und schreitet erst später gegen die Achselhöhle fort.

Tuberkulose der Axillardrüsen ist nicht selten, wenn auch lange nicht so häufig wie am Halse, und zwar tritt sie entweder isoliert auf oder zusammen mit anderweitigen Lokalisationen der Tuberkulose (Halsdrüsen, Schulter-, Rippenkaries etc.). Zuweilen läßt sich der sekundäre Charakter der Drüsenaffektion mit Bestimmtheit nachweisen, z. B. bei Lupus oder Tuberculosis verrucosa der Hand; in der Tübinger Klinik wurde Axillardrüsentuberkulose bei zwei Kollegen beobachtet, welche durch Infektion am Seziertisch Leichentuberkel am Finger akquiriert hatten. Bezüglich ihres anatomischen Verhaltens und des Verlaufs zeigen die tuberkulösen Achseldrüsen dieselben Verschiedenheiten wie die Halslymphome, auf die hier verwiesen sei.

Viel seltener als die autochthon entstandenen Axillarabszesse sind Senkungsabszesse, welche den Gefäßen entlang vom Hals herab kommen oder mit Erkrankungen (pyogenen sowohl als tuberkulösen) benachbarter Knochen (Rippen, Clavicula, Scapula, oberes Humerusende) oder des Schultergelenks zusammenhängen; auch eine perforierende Lungenaktinomykose kann zum Axillarabszeß führen.

Bei der Behandlung der Axillarabszesse hat, abgesehen von den tuberkulösen Senkungsabszessen, bei denen wir als Anfangsbehandlung auch hier die Aspiration und Jodoformölinjektion versuchen, die breite Eröffnung als Normalverfahren zu gelten. Auf Grund mehrjähriger günstiger Erfahrungen lassen wir der Inzision stets die Ätzung mit konzentrierter Karbolsäure nach Phelps unmittelbar folgen, vorausgesetzt, daß die Höhlen nicht unmittelbar an die großen Gefäße heranreichen. Bei fistulöser Drüseneiterung geben wir der Exstirpation der Drüsenreste als der sichersten und schnellsten Methode den Vorzug, wenn auch nicht zu leugnen ist, daß man mit Löffel, Lapis und Geduld schließlich auch Heilung erzielen kann. Größere tuberkulöse Drüsenpakete indizieren die typische Ausräumung der Achselhöhle (Technik siehe Bd. II,). Derbe schwielige Verwachsungen, welche hoch hinaufreichen, können dabei die Durchtrennung des Pectoralis notwendig machen, um ein radikales Operieren zu ermöglichen.

Literatur.

Talke, Hydradenitis axillaris. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 38, H 1

Kapitel 3.

Aneurysmen der Achselhöhle.

Das Aneurysma der Art. axillaris entsteht entweder ohne äußere Veranlassung auf dem Boden der Atheromatose oder sonstiger Gefäßwanderkrankung oder im Anschlusse an eine Verletzung (s. diese).

Nach einer Zusammenstellung von Koch sind von 69 Aneurysmen der Art. axillaris spontan oder ohne besondere Ursache entstanden 32, durch Fall, Stoß, große Kraftanstrengung 12, durch Fraktur 1, nach Luxationseinrichtungen resp. Repositionsversuchen 4, nach Stichverletzungen und nach Schußverletzungen je 9. Die traumatischen Anlässe können oft sehr geringfügig sein; so sah Bardeleben ein durch Krückendruck entstandenes Aneurysma.

Der Entstehungsmechanismus der traumatischen Aneurysmen ist je nach Art der Verletzung ein verschiedener. Entweder kommt es bei breiter Eröffnung des Gefäßes zunächst zur diffusen Blutinfiltration, aus der das Aneurysma durch narbige Verdichtung des angrenzenden Gewebes allmählich gewissermaßen auskristallisiert, oder die Gefäßwunde wird zunächst verschlossen und die Aneurysmenbildung erfolgt erst sekundär durch Ausdehnung der Narbe, zuweilen infolge einer plötzlichen Blutdrucksteigerung, ebenso kann bei partieller Läsion der Gefäßhäute durch Ektasie der intakt gebliebenen Adventitia ein Aneurysma entstehen.

Das spontane Aneurysma der Art. axillaris kommt meist im mittleren Lebensalter zwischen dem 40. und 50. Lebensjahr vor, und zwar wesentlich häufiger bei Männern als bei Frauen. Crisp rechnet auf 591 Aneurysmen überhaupt und 308 äußere (chirurgisch zugängliche) 18 Axillaraneurysmen.

Das Hauptsymptom des Axillaraneurysmas besteht in einer allmählich hervortretenden Geschwulst von ovoider, rundlicher oder spindelförmiger Gestalt, die, je nachdem das Anfangs- oder das Endstück der Arterie betroffen ist, unter der Clavicula (in dem Dreieck zwischen Clavicula und Pectoralisrand), unter dem Pectoralis (am unteren Rand desselben) oder in der Axilla selbst hervortritt. Charakteristisch ist die mit der Herzsystole isochrone Pulsation und das über dem Aneurysma hörbare blasende Geräusch, sowie das Verschwinden dieser Zeichen bei Kompression der Art. subclavia. Gewöhnlich ist der Tumor weich und kompressibel; durch massige Fibrinablagerungen kann diese Eigenschaft verloren gehen. Besonders bei größeren Aneurysmen kommt es durch Druck auf den Plexus zu Taubsein der Finger und des Arms, zu ausstrahlenden Schmerzen, eventuell durch Behinderung des Blutrücklaufs zu Ödemen und Herabsetzung der Temperatur. Bei sehr großen Geschwülsten kann sogar die Gefahr der Gangrän auftreten.

Die Diagnose ist bei Beachtung der Lage der Geschwulst, der auskultatorischen Erscheinungen und deren Aufhören bei Kompression der Subclavia nicht schwer. Bekannt und gefürchtet ist die Möglichkeit der Verwechslung mit einem Abszeß, gefährlich ist sie nur, wenn man an das Aneurysma nicht denkt; auch pulsierende Sarkome können zu diagnostischen Irrtümern Anlaß geben.

Der Verlauf ist gewöhnlich ein progressiver: in der Regel dehnt sich das Aneurysma nach abwärts und vorwärts aus, sehr selten mehr nach oben, so daß es sogar die Clavicula nach oben drängt, ihre Sternalpartie luxiert und die 1. und 2. Rippe usuriert. Im allgemeinen zeigen die spontan entstandenen Aneurysmen eine langsamere Zunahme

und nehmen nicht so große Dimensionen an wie die traumatischen. Die Hauptgefahr liegt bei weiterem Fortschreiten in der zunehmenden Verdünnung der Bedeckungen, so daß es mit oder ohne entzündliche Erscheinungen zur Ruptur kommen kann.

Die Behandlung des Axillaraneurysmas ist im wesentlichen eine operative. Man kann wohl Ruhe, Eisapplikation, Kompression der Subclavia in Form intermittierender Digitalkompression versuchen, meist aber wird diese nicht genügend lange vom Patienten ertragen. In der großen Mehrzahl der Fälle ist die Ligatur der Arterie über und unter dem Aneurysma und die Ausräumung oder Exstirpation des Sackes die beste Methode. Durch entzündliche Verwachsungen des Sackes mit der Umgebung kann die Operation sehr erschwert werden; die größten Schwierigkeiten jedoch bereitet die diffuse blutige Infiltration im Frühstadium traumatischer Aneurysmen der Infraclaviculargrube (vergl. dazu S. 8). Die einfache Unterbindung der Subclavia nach Hunter hat für die Axillaraneurysmen keine glänzenden Resultate ergeben.

Arteriell-venöse Aneurysmen der Subclavia unterhalb des Schlüsselbeines und der Axillaris sind mehrfach beobachtet, am häufigsten im Anschluß an Schußverletzungen.

v. Bramann kennt 6 einschlägige Beobachtungen, welche die Subclavia (meist unterhalb des Schlüsselbeins), und 5, welche die Axillaris betreffen. In der Regel bestand eine Kommunikation zwischen arteriellem und venösem Hauptstamm, in einem Fall zwischen Art. axillaris und Vena basilica.

Bezüglich der Entwicklung, der Anatomie und Symptome sei auf Bd. II, verwiesen. Die funktionellen Störungen sind in der Regel recht bedeutende, indem es durch die Stauung des venösen Rückflusses zu mächtiger Schwellung (bis zu 8 cm Umfangsdifferenz), Temperaturherabsetzung (um 4—8 Grad), Gefühl von Schwere und Muskelschwäche kommt, so daß wiederholt vollkommene Gebrauchsunfähigkeit resultierte. Zu dieser können auch gleichzeitige Verletzung bezw. Kompression der Nerven ihr Teil beitragen.

Diese Verhältnisse drängen zu einer aktiven Therapie. Bewährt hat sich bisher nur die doppelte Unterbindung beider Gefäße, womöglich mit Exstirpation des Sackes, durch welche v. Bergmann bei einem axillaren Aneurysma arteriovenosum und neuerdings Erdmann bei einem solchen der Unterschlüsselbeingefäße nach Schußverletzung in der Mohrenheimschen Grube glatte Heilung erzielt haben. Kompression und zentrale Arterienligatur nach Hunter haben nach v. Bramanns Statistik nur schlechte Resultate geliefert. Inwieweit die moderne Errungenschaft der Gefäßnaht für die Axillaraneurysmen nutzbar gemacht werden kann, muß die Zukunft lehren.

Bei sehr enger Kommunikation zwischen Arterie und Vene hält v. Bergmann die doppelte Unterbindung des Verbindungsstückes für versuchenswert.

Literatur.

P. Broca, *Des anévrysmes et de leur traitement*, 1856. — **Koch**, *Ueber Unterbindungen und Aneurysmen der Art. subclavia. Arch. f. klin. Chir. Bd. 10*, 1869. — **v. Bramann**, *Das arteriell-venöse Aneurysma. Arch. f. klin. Chir. Bd. 33.* — **Erdmann**, *Annals of surgery 1899, May.* — **v. Bergmann**, *Arch. f. klin. Chir. Bd. 69.*

Kapitel 4.

Neubildungen in der Achselhöhle.

Von gutartigen Neubildungen in der Achselhöhle sind Lipome, Fibrome, Angiome zu nennen.

Die Lipome der Axilla, sowohl breitbasige als gestielte, sind nicht besonders selten und erreichen manchmal sehr bedeutende Größe. Burow sah ein 14 kg schweres Lipom der Achselhöhle. Die Exstirpation ist in der Regel nicht schwer, nur ist auf die größeren in die Geschwulst ziehenden Venenäste Rücksicht zu nehmen.

Von den Angiomen der Axilla sind zunächst verschiedene naevusartige Gefäßgeschwülste zu nennen, wie sie zuweilen angeboren und als Mischgeschwülste mit Lipomen beobachtet werden. Praktisch wichtiger sind die kavernösen Angiome. Das Anschwellen der Geschwulst bei Husten und Pressen, das Fehlen der Pulsation, die livide Färbung, die oft einzelne erweiterte Gefäßstämmchen deutlich durch die Haut durchschimmern läßt, die Komprimierbarkeit und die Verschieblichkeit gegenüber den tieferen Organen der Axilla und der Umstand, daß Kompression der Subclavia ohne Einfluß bleibt, machen die Differentialdiagnose von einem Aneurysma leicht. Wo die Exzision wegen diffuser Ausbreitung des Angioms nicht geraten erscheint, treten die Ignipunktur, Elektropunktur und bei sehr bedeutender Entwicklung nach Fläche und Tiefe die Behandlung mit Alkoholinjektionen in ihre Rechte.

Lymphangiome, kavernöse und cystische, entwickeln sich analog dem Hygroma cysticum colli meist im Kindesalter mit Vorliebe entlang den Lymphsträngen in der Axilla und unter dem Pectoralis hinauf gegen die Clavicula. Sie können große Tumoren bilden, die durch den Pectoralis zwerchsackartig eingeschnürt werden. Blutcysten erwecken stets den Verdacht der Entstehung aus cystischen Lymphangiomen durch Hämorrhagien aus den Wänden und Septen; Klarheit über ihre Natur kann nur die mikroskopische Untersuchung schaffen.

Zu den gutartigen Geschwülsten der Axilla sind auch die Fälle zu rechnen, in denen Teile einer aberrierten Mamma in ihr sich fanden (vergl. dazu Bd. II).

Bösartige Geschwülste der Axilla gehen in der Regel von den Lymphdrüsen aus und sind dann gewöhnlich sekundär; die primären Lymphdrüsenkarzinome, welche vereinzelt beschrieben sind, betrachten wir heute mit berechtigtem Mißtrauen. Primäre Sarkome können ausgehen von den Lymphdrüsen, den Gefäßen, der Haut; auch im Zusammenhang mit den Nervenstämmen sind sie des öfteren beobachtet (maligne Neurome); selten sind primäre Hautkarzinome, zuweilen ließ sich eine Narbe, eine Warze oder Lupus als Mutterboden nachweisen; am häufigsten sind die sekundären Erkrankungen der Achseldrüsen bei Karzinom der Mamma. Daß die malignen Lymphome Billroths auch in den Achselhöhlen mächtige Tumoren bilden können, ist schon früher erwähnt (s. Bd. II).

Bezüglich der Technik der Exstirpation maligner Axillartumoren sei auf Bd. II, Mammakarzinom, verwiesen. In Fällen, in denen der Tumor das Schultergelenk beteiligt oder die Gefäße und Nerven er-

griffen hat, ohne daß Allgemeinzustand oder Metastasen eine Kontraindikation gegen die Operation abgeben, kann die Amputatio interscapulothoracica in Betracht kommen.

Kapitel 5.

Neubildungen in den Weichteilen der Schultergegend.

Es kommen in der Schultergegend Neubildungen aller Art vor: Angiome, Naevi, Fibrome, Keloide im Anschlusse an Verbrennungsnarben, ebenso Sarkome und Karzinome. Am häufigsten ist die Schultergegend Sitz von Lipomen, die hier oft zu enorm großen und mehr oder weniger herabhängenden Geschwülsten sich entwickeln können.

Die langsam und schmerzlos heranwachsenden prallelastischen und oft pseudofluktuierenden Geschwülste können an der gelappten Oberfläche leicht als Lipome erkannt und höchstens mit Hygromen der Akromialgegend verwechselt werden. Ganz ausnahmsweise bewirken Schulterlipome, abgesehen von ihrer Größe, subjektive Beschwerden, so eine mit der Zunahme der Geschwulst im Laufe der Jahre wachsende Lahmheit (Vogt), zuweilen schon frühzeitig deutliche Atrophie der Muskulatur des Daumens, leichte Ermüdung der Hand und wechselnde Sensibilitätsstörungen. Zuweilen reichen einzelne Lappen der Lipome durch die Faszien zwischen die Muskelschichten hinein, ja es entwickeln sich Lipome auch im subfaszialen Gewebe und drängen sich erst allmählich hervor.

Die Exstirpation der Lipome macht in der Regel keine Schwierigkeiten. Der Hautschnitt wird so gelegt, daß die Narbe später möglichst wenig hindert, der Tumor stumpf ausgelöst. Verdünnte oder durch Druck exkoriierte Hautpartien auf der Höhe des Tumors werden natürlich mit weggenommen.

Eine eigentümliche, die Haut und das Unterhautzellgewebe betreffende elephantiastische Bildung wurde von Mott und Danzel als Pachydermatocele beschrieben, eine kragenartig über Clavicula und Schulter in Falten herabhängende elephantiastische Hautmasse von bräunlich pigmentierter Farbe, die auf Hypertrophie der Haut und des Unterhautzellgewebes beruht.

Karzinome der Schultergegend sind selten; Schreiber sah ein solches, das bis aufs Periost reichte und die Spina scapulae arrodiert hatte; es war aus einem Hygrom über der Spina scapulae bei einem Packträger entstanden.

Geschwülste des Musc. deltoideus wurden selten beobachtet. Meist handelte es sich um Sarkome, wie bei Vallas, Nové, Delbet. Im allgemeinen bieten dieselben eine ungünstige Prognose und rezidivieren meist rasch, so daß in relativ kurzer Aufeinanderfolge Exstirpation des Tumors, Rezidivoperation, Exartikulation, Totalexstirpation der Schulter sich folgen, wie in einem von Heddäus aus Czernys Klinik mitgeteilten Falle. Schuh beschreibt ein aus der Substanz des Deltoideus exstirpiertes Neurom, das als bohnengroßes Knötchen unerträgliche Schmerzen verursachte. Von Honsell wurde kürzlich aus der v. Brunsschen Klinik ein zweifaustgroßes Enchondrom

innerhalb des Musc. deltoideus beschrieben, das in 8—10 Wochen ohne besondere Beschwerden herangewachsen war.

Als sogenannte Exerzierknochen („Schießknochen“ bei Jägern) findet man infolge wiederholter Traumen beim Exerzieren, Turnen, besonders bei Rekruten, zuweilen Ossifikationen im M. deltoideus oder coracobrachialis, die wohl aus Verknöcherungen anfänglich bindegewebiger Schwielen im Anschluß an intramuskuläre Blutextravasate hervorgegangen sind. Diese rein lokalen Knochenneubildungen geben eine günstige Prognose im Gegensatz zur Myositis ossificans progressiva.

Literatur.

Danzel, *Pachydermatocele. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 2, S. 95.* — **B. Honsell,** *Enchondrom des Deltamuskels. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 23, S. 210.* — **Lejars,** *La rés. et la désart. dans les ostéomes de la racine des membres. 1896.* — **Mauclaire,** *Angiome de la region de l'omoplate, angiomectomie. Bull. de la soc. anat., 5 S., XII, 6, p. 209.* — **Schuh,** *Neurom im Deltamuskel. Wiener med. Halle IV, 32, 1863.* — **Heddäus,** *Beiträge zur Totalexstirpation des Schultergürtels. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 18, S. 770.* — **Virchow,** *Die krankhaften Geschwülste, II, S. 72.* — **Zesas,** *Zur Kasuistik der traumatischen Tumoren. Wiener med. Wochenschr. 1883, S. 1195.*

Kapitel 6.

Erkrankungen der Clavicula.

Akute Periostitis und Ostitis sind an der Clavicula selten, besonders die eigentliche infektiöse Osteomyelitis lokalisiert sich nicht oft an der Clavicula, führt aber zuweilen zu ausgedehnten oder sogar totalen Nekrosen.

Nach einer Statistik von Fröhner aus der v. Brunsschen Klinik kommen auf 470 Fälle von akuter Osteomyelitis der langen Röhrenknochen 34 Fälle an kurzen und platten Knochen. Unter den letzteren nimmt die Clavicula mit 8 Fällen die erste Stelle ein. In 2 Fällen von Totalnekrose der Clavicula konnte nachträglich eine vollkommene Regeneration mit Erhaltung der Form des Knochens und der Funktion des Armes konstatiert werden.

Tuberkulose der Diaphyse der Clavicula kommt sehr selten vor, häufiger dagegen sind ossale Herde im Sternalende. Nicht selten lokalisiert sich die Syphilis, die hereditäre sowohl als die akquirierte, am Schlüsselbein, besonders am Sternalende, in Gestalt gummöser Auftreibungen (sogenannte Tophi), die im weiteren Verlauf zur Erweichung und Fisteleiterung führen können. Durch rasches Wachstum der Tumoren kann gelegentlich Verwechslung mit Sarkom veranlaßt werden. Wo die spezifische antiluetische Behandlung zur Heilung nicht genügt (Fisteln, Sequester), bringt die Unterstützung derselben durch Messer und scharfen Löffel oft überraschend schnellen Erfolg. Exkochleation, partielle oder totale Resektion sind die Eingriffe, welche je nach dem Grade der Zerstörung des Knochens bei der Tuberkulose des Schlüsselbeines in Frage kommen.

Die Gelenke des Schlüsselbeines erkranken relativ selten. Zuweilen sieht man eine Subluxation im Gefolge von Erkrankungen, die mit längerer Atemnot einhergehen, ebenso nach Ankylosen des Schultergelenkes (Albert) infolge der größeren Leistungen und Exkursionen, die dadurch dem Sternoclaviculargelenk zugemutet werden,

ferner durch den Druck subclaviculärer Tumoren (Aneurysma der Anonyma, Holland).

Entzündliche Erkrankungen sind seltener im Akromial- als im Sternalgelenk, pannöse, fungöse und deformierende Arthritiden, zuweilen mit pathologischer Subluxation der Scapula nach unten, sind beschrieben. Tuberkulöse Karies des Sternoclaviculargelenkes kommt nicht eben selten zur Beobachtung; meist führt die energische Anwendung des scharfen Löffels zum Ziel, wo nicht, ist die Resektion indiziert. Gummöse Prozesse können gleichfalls das Sternoclaviculargelenk beteiligen, zuweilen doppelseitig. Auch hier muß, wenn einmal Perforation eingetreten ist, der scharfe Löffel dem Jodkali zu Hilfe kom-

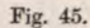


Fig. 45.



Myelogenes Sarkom der Clavicula mit Spontanfraktur (v. Brunssche Klinik).

men. Nach Gurlt sind die chronischen Erkrankungen der Claviculargelenke relativ häufige Begleiter der gleichen Erkrankungen des Schultergelenkes.

Mehrfach sind auch neurotische Arthropathien des Sternoclaviculargelenks bei Syringomyelie beschrieben worden.

Neubildungen am Schlüsselbeine sind ziemlich selten. Meist nach vorausgegangenen Traumen wurden Osteome und Chondrome beobachtet. Osteosarkome und Myeloidsarkome der Clavicula wurden mehrfach beschrieben; sogar schon beim Neugeborenen hat Courtin ein rapid wachsendes Osteosarkom gesehen. Je nach der Größe und Art des Tumors ist die Resektion oder die Totalexstirpation der Clavicula indiziert (Technik siehe später).

Das funktionelle Resultat ist selbst nach der Totalexzision des Schlüsselbeines durchaus günstig, trotzdem bei den Operationen wegen maligner Tumoren das Periost nicht erhalten bleibt und daher keine Regeneration des Knochens eintritt. In den meisten Fällen waren die Armbewegungen völlig frei und die Schulter kaum merklich nach einwärts gesunken.

Norkus hat im Jahre 1894 im Anschluß an einen Fall von Totalexzision der Clavicula wegen Sarkoms aus der v. Brunsschen Klinik 74 Fälle von Totalexzision gesammelt, von denen 31 wegen Nekrose und Karies, 33 wegen maligner Tumoren und 3 wegen Schußverletzungen ausgeführt worden sind.

Literatur.

Fröhner, *Akute Osteomyelitis der kurzen und platten Knochen. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 5.* — **Jopson,** *Osteochondroma of clavicle, excision of clav., recovery. Univ. med. mag. 1894, 9.* — **Norkus,** *Ueber die Totalexstirpation des Schlüsselbeins. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 11.* — **Ritter,** *Ueber die durch Tumoren bedingte Resektion der Clavicula. Diss. Zürich 1885.* — **Vaughan,** *Med. News 1898.* — **Wheeler,** *Compl. excision of the clavicle for tumor (osteo-sarc.). Transact. of the academy of Ireland 1885.*

Kapitel 7.

Erkrankungen der Scapula.

Auch an der Scapula sind akute Periostitis und Osteomyelitis selten; nach Traumen erkranken am häufigsten die prominenten Teile des Knochens, die Spina scap. und der Proc. coracoideus.

Die Infektion breitet sich gewöhnlich in den peripheren spongiösen Partien des Knochens aus; ihr rascher Fortschritt ist begünstigt durch den starken Druck, welchen die vielen Muskeln auf den Abszeß ausüben. Letzterer bildet sich gewöhnlich zuerst unter dem Subscapularis und bricht entweder nach Perforation der Pars tenuis des Knochens unter dem M. teres major in die Axilla durch, oder er erreicht die Rückenfläche um den medialen Knochenrand herum.

Nach den Ergebnissen von Hahn und von Bockenheimer erzielt man die raschesten und funktionell besten Erfolge durch subperiostale Totalexstirpation der Scapula.

Von Tuberkulose wird die Scapula häufiger befallen, zuweilen sieht man typische Granulationsherde, die ins Schultergelenk perforieren, auch große käsige Herde im Gebiete des Körpers der Scapula und der Spina und tuberkulöse Sequester werden nicht selten beobachtet (Cousin). Meist ist der Verlauf ein sehr langwieriger, die Abszesse erreichen oft erst auf großen Umwegen die Oberfläche, und es kommt nicht selten zu erschöpfenden Eiterungen.

Bei Erkrankungsprozessen an der Spina und am unteren Teil der Scapula wird man von der Resektion ausgedehnteren Gebrauch machen als bei Herden im Gelenkteil, bei welchen, wenn das Schultergelenk nicht mitbefallen ist, mehr atypische Eingriffe (Ausräumung von Granulationsherden oder Sequestern) in Betracht kommen. Kocher empfiehlt für derartige partielle Resektionen das Eingehen von hinten mittels eines vom Akromioclaviculargelenk über die Schulterhöhe längs der Crista scap. bis nahe zu ihrer Mitte und dann bogenförmig nach abwärts zur hinteren Achselfalte geführten Schnittes.

Geschwülste der Scapula zählen nicht gerade zu den Seltenheiten; sie wurden häufiger bei Kindern als bei Erwachsenen beobachtet. Es kommen an der Scapula gutartige Geschwülste, Exostosen, Osteome, Fibrome, kartilaginäre Exostosen und einfache Enchondrome, noch häufiger aber bösartige Tumoren, wie die Gallert- oder Cystochondrome, Chondrosarkome, Sarkome und Karzinome, vor.

v. Langenhagen zählt auf 72 Fälle von Scapulatumoren 8 Exostosen, 14 Chondrome, 5 Fibrome, 23 Karzinome, 2 unbestimmte Tumoren. Walder rechnet 19 Enchondrome, 30 Karzinome und 16 Sarkome.

Die Myxo- und Cystochondrome, die Sarkome und Osteoidsarkome zeichnen sich durch rasches Wachstum und Neigung zu Metastasen aus. Die weichen Sarkomformen besitzen die größte Tendenz, auf die Muskeln überzugreifen. In der großen Mehrzahl der Fälle geht der Tumor vom Körper der Scapula aus, nur selten von den Fortsätzen, wie dem Akromion, der Spina oder dem Schulterblattwinkel. Meist drängt sich der Tumor gegen die Fossa infraspinata oder supraspinata vor, in einzelnen Fällen wucherte er mehr nach der Vorderfläche zu und trat zuerst gegen die Axilla hervor (Helferich). Sobald die Tumoren größere Dimensionen annehmen, wölben sie nicht nur die betreffende Schultergegend unförmlich vor, sondern drängen den Arm ab, und geben zu Luxationsstellung Anlaß (Bellamy), dann wuchern sie auch nach vorn. Besonders die Cysto- und Myxochondrome, Chondrosarkome, die Sarkome und Osteoidsarkome wachsen oft zu enormen Tumoren (bis zu 15 kg, v. Eiselsberg) heran. Lymphdrüsenbeteiligung wurde selbst bei ausgedehnten Tumoren nicht immer konstatiert.

Walder hat von dem Chondrom der Scapula 25 Fälle aus der Literatur zusammengestellt, darunter 11 Fälle von Gallert- oder Cystochondromen. Diese Tumoren kommen durchschnittlich im 40. Lebensjahr vor, während die reinen Enchondrome mehr das jugendliche Alter bevorzugen, und wachsen in 1½ Jahren zu Faust- bis Kindskopfgröße heran.

In einer nicht geringen Anzahl der Fälle wurde ein Trauma als Anlaß zum Auftreten des Tumors bezeichnet, wie ein Stoß, Fall auf die Schulter u. s. w.; in einigen derartigen Fällen wurde der beginnende Tumor anfangs für eine Muskelzerreißung angesehen. Noch häufiger sind allerdings die Fälle, in denen der schon vorhandene Tumor, der bisher nur langsames Wachstum zeigte, durch ein Trauma plötzlich zu raschem Wachstum angeregt wurde.

Die Symptome bestehen anfangs nur in geringen, vagen, dumpfen Schmerzen und etwas behinderter Beweglichkeit, so daß in einzelnen Fällen (Sendler) die Erkrankung anfangs für eine rheumatische angesehen wurde. Wölbt sich der Tumor nur langsam gegen die Skapulargruben vor, so kann er, zumal wenn er tiefliegend und durch dicke Weichteile gedeckt ist oder pseudo-fluktuierende Konsistenz hat, mit einer entzündlichen Affektion verwechselt werden, umsomehr, wenn die Geschwulstentwicklung mit Fiebererscheinungen einhergeht (Sendler). Immerhin werden meist die veränderte Konfiguration und die erweiterten Venen über der deformen Schultergegend Verdacht erregen, bevor beträchtlichere funktionelle Störungen auftreten.

So einfach die Diagnose bei ausgesprochenen, größeren Tumoren ist, so schwierig kann die richtige Beurteilung des Falles im Beginne sein, und doch ist es sehr wichtig, möglichst frühzeitig die richtige Diagnose zu stellen. In zweifelhaften Fällen kann die Probepunktion einer fluktuierenden Schwellung indiziert sein.

Die Prognose der malignen Neubildungen der Scapula ist eine ungünstige: zumal bei den weichen, rasch propagierenden Formen kommt

es meist zu Generalisation der Neubildung, zu Metastasen in den Wirbeln (Southam), den inneren Organen, besonders Lungen und Pleura.

Die Therapie hat danach die Aufgabe, bösartige Scapulatumoren so frühzeitig und so radikal als möglich zu entfernen, und dies geschieht für die große Mehrzahl der Fälle, solange Schultergelenk und Arm noch sicher intakt sind, durch die Totalexstirpation der Scapula. Nur gutartige Geschwülste, wie Exostosen, oder von den Weichteilen aus sekundär den Knochen ergreifende Geschwülste können eine partielle Resektion rechtfertigen.

Nach Doll sind für die Totalexzision der Scapula mit Erhaltung des Arms auf 32 Fälle 8 Todesfälle bald nach der Operation, 12 Rezidive und 12 Heilungen zu berechnen. Schultz notierte für die nach 1875 operierten Fälle von Scapulatumoren 7,14 Prozent Mortalität, 17,86 Prozent Rezidive, 64,29 Prozent Heilungen, davon 10,71 Prozent später konstatierte Dauerheilungen.

In manchen Fällen kann es zweckmäßig erscheinen, den Gelenkkopf mit zu entfernen oder ein größeres Stück der Clavicula mit zu resezieren. Ist die Neubildung schon auf das Gebiet des Deltoideus oder gar des Oberarmes übergeschritten, sonst aber noch operabel, so kommt die Amput. interscapulothorac. in Anwendung, die relativ häufig auch wegen Scapulatumoren ausgeführt wurde.

Nach Schultz ergab die Entfernung des ganzen knöchernen Brustgürtels wegen maligner Schulterblatttumoren nach 1875 (seit der Antisepsis) 13,04 Prozent Mortalität im Anschluß an die Operation, 27,54 Prozent Mortalität an Rezidiven und Metastasen, 56,52 Prozent Heilungen, 24,64 Prozent später konstatierte Dauerheilungen, 2,9 Prozent unbekannte Ausgänge.

Nach den bisher vorliegenden Statistiken (Adelmann, Schwartz, Gies, Rogers, Schultz) ist es zweifellos, daß das Eingreifen umsomehr Chancen hat, je früher es stattfindet, und wenn wir auch leider in vielen Fällen trotz aller Bemühungen rasch folgende Rezidive sehen, so müssen wir doch daran festhalten, daß auch Rezidivoperationen noch mit definitivem günstigen Erfolge ausgeführt wurden. Das Heilungsresultat mit 16,9 Prozent Definitivheilungen ist noch ein verbesserungsfähiges.

Literatur.

Audry, *Des ostéites de l'omoplate. Revue de chir. 1887, VII, p. 988.* — **Bockenheimer,** *Arch. f. klin. Chir. Bd. 75.*

Adelmann, *Zur Geschichte und Statistik der teilweisen und vollständigen Schulterblattresektion. Prager Vierteljahrsschr. 1879, N. F. Bd. 4, 144.* — **K. Doll,** *Ueber Exstirpation der Scapula mit und ohne Erhaltung des Arms. Arch. f. klin. Chir. Bd. 37, S. 131.* — **Gies,** *Beiträge zu den Operationen an der Scapula. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 12, S. 55.* — **G. Poinsot,** *De l'exstirp. tot. de l'omoplate avec conserv. du membre sup. Revue de chir. 1885, p. 201.* — **R. de Langenhagen,** *Contrib. à l'histoire des tumeurs solides de l'omoplate. Paris 1883.* — **W. Schultz,** *Zur Statistik der totalen Entfernung des Schulterblattes. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 43, S. 443.* — **Sendler,** *Ueber Totalexstirpation der Scapula wegen maligner Neubildung. Arch. f. klin. Chir. Bd. 38, S. 300.* — **Walder,** *Ueber Chondrome der Scapula. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 14, S. 305.*

Kapitel 8.

Entzündliche Erkrankungen des Schultergelenkes.

Entzündliche Erkrankungen des Schultergelenkes kommen in den verschiedensten akuten und chronischen Formen zur Beobachtung, von den leichten bis zu den schwersten, teils

von der Synovialis, teils von den knöchernen Gelenkkörpern (speziell Humeruskopf) ausgehend, teils mit, teils ohne Erguß ins Gelenk. Der Erguß kann rein serös, sanguinolent, serofibrinös, serös-eitrig oder dickeitrig sein. Die Schultergelenkserkrankung kann selbständig oder als Teilerscheinung einer allgemeinen Erkrankung auftreten.

Werfen wir einen Blick auf die allgemeine Symptomatik der Schultergelenksentzündungen, so sehen wir bei der tiefen und durch Muskeln gedeckten Lage des Gelenkes selten beträchtlichere Formveränderungen, die erst auftreten, wenn es durch Atrophie der Muskeln und Erschlaffung der Bänder zu einem leichten Herabsinken des Humeruskopfes von der Gelenkpfanne oder durch tiefere Veränderungen der Gelenkkörper zu pathologischer Subluxation oder Luxation gekommen ist. Die Erscheinungen im Beginne sind vorzugsweise Störungen der Beweglichkeit, speziell der Erhebungsfähigkeit des Armes und Schmerzhaftigkeit. Nur bei einzelnen Formen kommt es zu stärkerem Ergusse, der zu einer Vorwölbung im Sulcus bicipitalis oder auch neben dem Proc. coracoid. führt oder vorzugsweise von der Axilla aus fühlbar ist.

Bezüglich der Diagnose ist daran zu erinnern, daß manche Schleimbeutelaffektionen der Erkrankung des Schultergelenkes sehr ähnliche Erscheinungen hervorrufen können (vergl. S. 73), und daß sich nicht selten beide Affektionen kombinieren. Bei der Funktionsprüfung muß man stets berücksichtigen, daß oft scheinbare Bewegungen im Schultergelenk nur durch die Mitbewegung der Scapula vorgetäuscht werden.

1. Omarthritis serosa und pannosa.

Beide Formen lassen sich klinisch nicht scharf voneinander trennen, da es oft nach Resorption des primären entzündlichen Ergusses zur Wucherung gefäßhaltigen Bindegewebes über die Ränder der Gelenkkörper und zu entzündlichen Adhäsionen in den Recessus des Gelenkes kommt.

Akute seröse Ergüsse im Schultergelenk beobachten wir hauptsächlich nach Traumen, z. B. Distorsionen oder Kontusionen.

Beim akuten serösen Ergusse ist die Kapsel selten so prall gefüllt, daß der Humerus etwas abduziert und nach innen rotiert wird. Die Vordrängung der Kapsel ist meist zu gering, als daß sie auffiele. Nur wenn bei Schultergelenkserkrankung der Erguß sehr beträchtlich ist, kommt es zu fluktuierenden Vorwölbungen an den oben erwähnten Stellen. Bei der akuten Gelenkentzündung kann durch Beteiligung der periartikulären Schichten und deren Infiltration eine mehr gleichmäßige Schwellung bedingt sein, während sonst bei Anschwellung im Gebiete des Deltoideus stets an die Beteiligung des subdeltoidealen Schleimbeutels zu denken ist. Starke dorsale Schwellung und Hervordrängung unter dem Akromialdach deutet auf Füllung der Bursa subdeltoidea. Bei Druck auf das Gelenk läßt sich eine Vorwölbung der in der Axilla nur vom Subscapularis bedeckten Kapsel leicht konstatieren, ebenso daß sich der Kopf leicht hin und her führen läßt, also eine Art Schlottern des Gelenkes besteht. Sehr selten ist jedoch die Kapselausdehnung eine so beträchtliche, daß es zu Distentionsluxationen kommt (Malgaigne).

Relativ häufig kommt diese Entzündungsform auch als Teilerscheinung einer Infektionskrankheit, z. B. des Rheumatismus acutus und chronicus, vor; auch bei pyämischen und septischen Prozessen kann das

Schultergelenk in Gestalt rein seröser oder serofibrinöser Entzündung in Mitleidenschaft gezogen sein. Während die akute rheumatische Omarthritis dem inneren Mediziner zufällt, liefert die chronische Form der Erkrankung im Hinblick auf die notwendige Prophylaxe der drohenden Gelenkversteifung dem Chirurgen eine leider meist wenig dankbare Aufgabe. Übrigens findet man in den vorgeschrittenen Stadien der chronisch rheumatischen Entzündung auch bedeutendere gewebliche Veränderungen, Kapselverdickungen, Zottenwucherungen, welche den Übergang zum anatomischen Bilde der hyperplastischen Gelenkentzündung bilden; in den schwersten Fällen kommt es zur Verwachsung der pannös überwucherten Gelenkenden und zur fibrinösen oder sogar knöchernen Ankylose.

Die Symptome bestehen bei der serofibrinösen und pannösen Omarthritis hauptsächlich in funktionellen Störungen: der Behinderung der Bewegungen des Armes, vorwiegend der Abduktion, der Schmerzhaftigkeit bei passiven Bewegungen, besonders Rotationen. Erst nach längerem Bestande kommt es durch das Gewicht des Armes und die Lockerung des Bandapparates zu leichtem Herabsinken des Armes, so daß das Akromion etwas hervortritt und zwischen diesem und dem Humeruskopfe eine Vertiefung sicht- und fühlbar wird. Gewucherte Zotten bedingen mehr weniger feines Reiben.

Die Behandlung erfordert Ruhigstellung, bei stärkerem Schmerz Eisbeutel, bei Verdacht auf Rheumatismus acutus innerliche Gaben von Natr. salicyl. 3—5,0 täglich. Neigt der Erguß auch nach vorsichtiger Massage, Einreibungen, Jodpinselung nicht zur Resorption, so ist eine antiseptische Ausspülung des Gelenkes mit 3prozentiger Karbol- oder 0,5promilliger Sublimatlösung indiziert.

Bei allen nach Distorsionen oder Kontusionen mit und ohne Hämarthros zurückbleibenden Gelenkirritationen, die sich durch mangelhafte Beweglichkeit des Schultergelenkes u. s. w. dokumentieren, darf der Patient nicht sich selbst überlassen bleiben, da er sonst mit dem Tragen der Mitella sich begnügt und sicherlich eine Versteifung des Schultergelenkes davonträgt, wenn er nicht zur Arbeit genötigt ist (vergl. dazu unsere Ausführungen auf S. 34).

Auf die zahlreichen balneotherapeutischen Maßnahmen, welche gegen den chronischen Gelenkrheumatismus gebraucht werden, kann hier nicht eingegangen werden. Mehr ins chirurgische Gebiet fällt eine Reihe von Methoden, deren Wirkung im wesentlichen auf der Herbeiführung starker Hyperämie beruht. Hierher gehört die Anwendung hoher Hitzegrade durch Zuführung überhitzter Luft (110 Grad) in das Gelenk dicht umschließenden Kästen (Krause, Bier), die täglich mehrere Stunden lang geübt wird (ähnlich wirken Thermophorkissen, Fangoumschläge u. s. w.). Noch mehr rühmt Bier die Wirkung der Stauungshyperämie, die auch uns mehrfach gute Dienste geleistet hat; besonders auffallend ist der günstige Einfluß auf die Schmerzen und die Gelenksteifigkeit.

Dabei ist allerdings nicht zu leugnen, daß die Ausführung der Methode am Schultergelenk schwieriger und unbequemer ist, als an den peripher gelegenen Gelenken. Bier empfiehlt, um den Hals eine Tuchkrawatte in Form eines losen Rings umzulegen, die Enden umgreifen die gesunde Schulter als Spica und werden in der gesunden Achselhöhle geknüpft. Um die kranke Schulter wird ein gut mit Watte gepolsterter Gummischlauch gelegt, die Enden durch den Halsring genügend straff

angezogen und mit einer Klemme befestigt. Der Halsring verhindert das Abgleiten. Hand und Arm werden exakt eingewickelt. Der Schlauch kann (unter Aufsicht!) bis zu 12 Stunden liegen bleiben.

Die Erfahrungen, welche mit Operationsversuchen (Arthrotomie, Resektion) bei chronischem Gelenkrheumatismus bisher gemacht sind, reichen zu einer präzisen Indikationsstellung noch nicht aus.

2. Omarthritis purulenta.

Die eitrige Schultergelenksentzündung kann in akuter und chronischer Form auftreten. Die schlimmsten akuten Formen der Schultergelenksvereiterung schließen sich an Traumen, wie offene Splitterbrüche, Schußfrakturen des Schultergelenkes an, oder können durch Fortleitung akuter Osteomyelitis oder bei infektiösen Erkrankungen (Typhus, Scharlach, Pocken, Pyämie und Puerperalfieber) entstehen.

Die akute eitrige Schultergelenksentzündung geht mit großer Schmerzhaftigkeit, hohem Fieber, starker Anschwellung und schwerer Funktionsstörung einher. Bald wird die Haut heiß und rot, und wenn nicht schon früher die Therapie eingreift oder der Patient rasch einem pyämischen oder septikämischen Prozeß erliegt, kommt es zu Perforation der Kapsel und zum Vortreten des Abszesses vorn unter dem Deltoideus, entlang dem Biceps oder am unteren Rande des Subscapularis. Der Knorpel wird durch die Eiterung bald zerstört, so daß man bei den sehr schmerzhaften passiven Bewegungen feines hartes Reiben fühlt. Verzögert sich der Durchbruch nach außen, so können die periartikulären Abszesse ausgedehnte Eitersenkungen veranlassen und schließlich zu mehrfachen Fisteln in der Schulterblattgegend, am Thorax und am Arm führen.

Die Prognose ist natürlich je nach der zu Grunde liegenden Affektion sehr verschieden, im allgemeinen und speziell quoad functionem ungünstig. Bei den pyämischen und metastatischen Schultergelenkseiterungen bedingt natürlich die Allgemeininfektion die fast absolut ungünstige Prognose, während die einzelne Metastase relativ gutartig sein kann.

Therapie. Das „ubi pus, ibi evacua“ gilt auch für die Schultergelenkseiterungen. Bei leichten Formen (sogenannten „katarrhalischen Eiterungen“) ist ein Versuch mit antiseptischer Auswaschung (3prozentigem Karbol oder 1promilligem Sublimat) gerechtfertigt. Schede hat damit gute Resultate erzielt; vor Einspritzung des Antiseptikums sollen aber die Reste des durch Punktion entleerten Eiters mittels steriler Kochsalzlösung herausgespült werden, wegen der koagulierenden Wirkung der genannten Chemikalien. Führt die Ausspülung nicht zum Ziel oder erscheint sie (bei phlegmonösen Formen) a priori aussichtslos, so ist für freien Eiterabfluß durch Arthrotomie und Drainage (am besten nach hinten und unten) zu sorgen, und wo auch diese versagt, tritt die Resektion in ihr Recht. Bei sehr ausgedehnter Erkrankung auch der Oberarmweichteile kann sogar die Exartikulation in Betracht kommen.

Bei frühzeitiger antiseptischer Behandlung ist Ausheilung mit guter Funktion nicht ausgeschlossen, in der Regel erfolgt diese allerdings nach Schultergelenkseiterung mit mehr oder weniger vollständiger Ankylose. Auch hier hängt übrigens viel von geeigneter Nachbehandlung ab. Bei

voraussichtlicher Ausheilung mit Ankylose wird man das Schultergelenk in leicht abduzierter Stellung fixieren.

Als spezifische ätiologische Momente, welche zu serösen und eitrigen Gelenkentzündungen Anlaß geben können, verdienen die Gonorrhoe und die Syphilis noch spezielle Erwähnung.

Die Arthritis gonorrhoica, welche erst auf Grund der neueren Arbeiten von Nasse, Bennecke u. a. die gebührende Würdigung erfahren hat, befällt neben dem überwiegend betroffenen Kniegelenk (46 Prozent) gelegentlich auch das Schultergelenk entweder allein oder gleichzeitig mit anderen Gelenken; serofibrinöse Formen sind häufiger als eitrige; letztere führen im allgemeinen nicht zu schweren Gewebsdestruktionen, wie die phlegmonösen Gelenkeiterungen; sie tragen mehr den Charakter der „katarrhalischen" Eiterung. Bennecke sah 4 Fälle, 2 schwere und 2 leichte; auch Schreiber beobachtete mehrfach serofibrinöse Omarthritis gonorrhoica. Die Gelenkmetastasen können in jedem Stadium des Trippers sich entwickeln. Der Beginn ist stets akut; die Symptome decken sich mit denen der akuten serofibrinösen Omarthritis überhaupt; die Differentialdiagnose muß sich auf den Nachweis einer noch vorhandenen oder abgelaufenen Gonorrhoe stützen. In den schwereren Fällen ist der Verlauf ein langwieriger, die Prognose bezüglich der Wiederherstellung der Beweglichkeit zweifelhaft.

Therapeutisch kommen dieselben Maßnahmen in Betracht, die wir oben für die rheumatischen Formen empfohlen haben. Bier hat von der Stauungshyperämie besonders gute Erfolge gesehen. Eventuell kann operatives Eingreifen nötig werden. So spaltete König in einem Fall die Bicepsscheide bis ins Gelenk hinein, wusch das Gelenk mit 3prozentiger Karbolsäure aus und erzielte nach 1 Jahr fast freie Beweglichkeit. Schuchardt empfiehlt Einspritzungen von 1prozentiger Protargollösung.

Die luetische Omarthritis kann im sekundären Stadium auftreten, meist als seröser Erguß; in der Regel sind noch andere Gelenke (Knie) befallen; im tertiären Stadium kann gummöse Synovitis mit Erweichung und eventuell eitrigem Erguß auch im Schultergelenk vorkommen. Auch von gummösen Herden im Humeruskopf aus kann das Gelenk in Mitleidenschaft gezogen werden. Durch Bildung fibröser Schwielen, umschriebener Hyperostosen und unregelmäßiger Knorpeldefekte kann das Gelenk so deform werden, daß Subluxationen sich entwickeln. Durch die gummöse Rarefaktion kann der Kopf hochgradig schwinden.

Die Therapie ist spezifisch (Jodkali in hohen Dosen), nur selten dürfte Anlaß zum chirurgischen Eingriff gegeben sein.

3. Omarthritis tuberculosa.

Im Vergleich zu anderen Gelenken erkrankt das Schultergelenk ziemlich selten an Tuberkulose.

Nach Billroth betreffen das Schultergelenk 1,5 Prozent der Kariesfälle, König konnte 60 Fälle beobachten, von denen 38 die rechte, 22 die linke Seite betrafen, und 25 Prozent primär synoviale Formen, 75 Prozent primär ossale Formen

waren. Gangolphe rechnet 29 primär ossale Formen auf 32 Fälle. Nach Mondan und Audry gehören 90 von 100 chronischen Arthritiden der Tuberkulose an.

Betreffs des Vorkommens nach dem Lebensalter fällt die größte Zahl auf die Entwicklungszeit, d. h. auch hier ist das Alter vom 14.—30. Lebensjahr für den Ausbruch der Tuberkulose am meisten disponiert. Nicht selten wird ein Trauma als Entstehungsursache angeschuldigt.

Die pathologisch-anatomischen Veränderungen sind je nach Ausbildung der Erkrankung recht verschieden. Sehr selten beobachtet man eine zirkumskripte, knotenartige Form, die sich von der freien Kapsel aus entwickeln und in das Kapselinnere hineinwachsen kann. Die große Mehrzahl der primär synovialen Fälle sind diffuse Formen, bei denen die Synovalis mit zahlreichen grauen und graugelblichen Knötchen besetzt oder die ganze Membran verdickt und infiltriert ist, eine sogenannte fungöse Schwellung darbietet (Omarthritis fungosa), oder es kommt zur Exsudation trüb-seröser oder eitriger Flüssigkeit mit mehr oder weniger reichlicher Fibrinabscheidung; auf die Kontroversen über die Genese der fibrinoiden Gebilde kann hier nicht eingegangen werden; übrigens ist der eigentliche Hydrops fibrinosus am Schultergelenk selten. Die graurötlichen, brüchigen Granulationen (die beim Einschneiden eines derartigen Gelenkes hervorquellen) durchwuchern auch den Knorpel, der allmählich destruiert wird, und führen zum Bild der Schulterkaries.

Fig. 46.



Tuberkulöser Sequester des oberen Humerusendes. (Präparat der v. Brunsschen Klinik.)

Bei den primär ossalen Formen kann der Herd im Humeruskopf oder im Pfannenteil sitzen; zuweilen findet man größere, käsige Herde, sowie charakteristische keilförmige Infarkte resp. tuberkulöse Sequester, die bei Kindern meist nahe der Epiphysenlinie liegen und zwar zuweilen zentral in einer Knochenhöhle (Fig. 46). Die häufigste Form der Schultergelenktuberkulose ist die sogenannte Caries sicca, bei der es zur Bildung dünnen, gefäßarmen Granulationsgewebes kommt, durch das allmählich der Gelenkkopf aufgezehrt wird.

Anfangs bilden sich, meist am Rande des anatomischen Halses, buchtige Rinnen oder tiefere Höhlen, in vorgeschrittenen Fällen bleibt oft vom eigentlichen Caput humeri nicht mehr viel übrig, ja die Erkrankung greift auch auf den Schaft über, was dann bei jugendlichen Individuen erhebliche Störungen im Längen- und Dickenwachstum nach sich ziehen kann. Die Caries sicca der Autoren verläuft ohne Eiterung und geht meist mit Schrumpfung der Kapsel einher, so daß der schwindende Kopf gegen die Pfanne oder nach dem Processus coracoideus gezogen wird (Fig. 47). Es kommen jedoch auch Fälle vor, in denen ganz das Bild der Caries sicca besteht, es aber zur Bildung von Fisteln kommt. Diese Übergangs- und Kombinationsformen erscheinen angesichts der heutigen Kenntnisse über die Ätiologie der Caries sicca als etwas Selbstverständliches. Mondan und Audry beobachteten unter 33 Fällen von Tuberkulose des Schultergelenks 27 Fälle mit Eiterung. Auch wir möchten auf Grund persönlicher Erfahrung die Eiterung bei der Schultergelenkstuberkulose

für ziemlich häufig halten. Auf die Beteiligung der periartikulären Schleimbeutel ist früher schon hingewiesen.

Selten kommt die Schultergelenkstuberkulose in der Form der Caries carnosa vor, bei welcher der malacische Knochen durch weiche fleischartige, mit Tuberkeln durchsetzte Massen, die sich weit in die Markhöhle hinein erstrecken können, substituiert ist.

Fig. 47.

Caries sicca des rechten Schultergelenks, von vorn photographiert. (Nach Krause.)

a Humeruskopf fehlt fast ganz. Der Rest war durch spärliche straffe Granulationsmassen so fest an die wenig veränderte Gelenkpfanne der Scapula (*b*) herangezogen, daß am Lebenden die Bewegungen im Schultergelenk vollständig aufgehoben waren und der Anschein einer Luxatio subcoracoidea bestand. *c* Processus coracoideus. *d* Akromion. *e* Scapularkörper, abgesägt. *f* Humerusschaft.

Während der klinische Verlauf der fungösen Omarthritis gegenüber anderen Gelenktuberkulosen nichts besonders Charakteristisches hat, ist das Bild der Caries sicca des Schultergelenks ein ungemein typisches. Schon der Beginn mit Gefühl der Schwäche und Steifigkeit (besonders Morgens nach dem Aufstehen), denen bald mehr oder weniger lebhafte neuralgiforme Schmerzanfälle folgen, ist charakteristisch. Es besteht lokale Druckempfindlichkeit besonders von der Axilla her und in der Gegend des Tuberculum majus, ohne daß eine wesentliche Schwellung zu konstatieren ist. Im Gegenteil tritt schon früh eine auffallende Abflachung der Schulter hervor, bedingt teils durch die Atrophie des Deltoideus, teils durch den Schwund des Kopfes. Daraus resultiert ein scharfes Vorspringen des Akromion, das durch Verschiebung des Kopfes nach innen und unten zuweilen noch gesteigert wird (Fig. 48 u. 49). Bei jugendlichen Patienten bleibt das Wachstum des Humerus zurück.

Besonders im Beginne werden diese Fälle oft verkannt, für Gelenkneurosen oder, namentlich wenn unregelmäßige Fieberbewegungen vorhanden sind, für Rheumatismus gehalten oder, wenn sich der Zustand nach einem Trauma ausgebildet hat, als traumatische Gelenkentzündung aufgefaßt, so daß V. König mit Recht sagt: „Es gibt wohl kaum ein Gelenk, an welchem noch heute diagnostisch in Beziehung auf Tuberkulose so viel gesündigt wird als am Schultergelenk.“ Zur Differentialdiagnose der Schultergelenktuberkulose ist zu bemerken, daß auch beginnende Tumoren des Humeruskopfes zuweilen im Anfange ähnliche Symptome machen, doch fehlt hier die eigentliche Gelenkschwellung, dieselbe betrifft vielmehr die juxtaepiphysäre Gegend.

Die Prognose der Schultergelenktuberkulose ist, wenn der Prozeß lokal bleibt, quoad vitam nicht ungünstig; leider ist aber besonders bei der Schultererkrankung die Tuberkulose innerer Organe, speziell der

Lunge, auffallend häufig. Im übrigen sind auch die Lokalaffektionen von verschiedener prognostischer Bedeutung, solche mit großer Ausbreitung und ausgedehnten fistulösen Eiterungen sind wegen drohender Kachexie ungünstiger aufzufassen. Die Caries sicca pflegt im allgemeinen in 1—2 Jahren mit fibröser Ankylose auszuheilen; doch fand König noch bei Resektionen nach 10jährigem Bestand des Leidens relativ frische Herde. Die günstigste Prognose bieten natürlich ossale Herde, die ohne Gelenkbeteiligung perforiert sind und ohne Gelenkeröffnung operiert werden können. Bei jugendlichen Individuen bleibt oft trotz günstiger Ausheilung eine beträchtliche Wachstumsstörung zurück.

Fig. 48.



Caries sicca des rechten Schultergelenks. (v. Brunssche Klinik.)

Die Behandlung der Schultergelenktuberkulose hat im Anfange lediglich in Ruhigstellung durch Pappschienen- oder Gipsverband, sowie in Jodoforminjektionen zu bestehen. Bier hat auch bei der Caries sicca mit seiner Stauungshyperämie gelegentlich günstige Resultate erzielt. Die Versuche, das steife Gelenk wieder beweglich zu machen, sind zu widerraten. Fälle, in denen trotz der konservativen Behandlung Schmerzen und Funktionsstörungen andauern, Eiterung und Fistelbildung sich einstellen, fallen der Resektion anheim, denn wir schaffen durch Beseitigung des Gelenkkopfes mit möglichst gründlicher Entfernung alles tuberkulösen Gewebes an Kapsel und Schulterblattteil des Gelenkes günstigere Chancen für die Ausheilung auch in funktioneller Beziehung. Wenn es auch nicht zu leugnen ist, daß einzelne Fälle rasch nach der Operation an Tuberkulose starben, so wird doch den meisten Kranken selbst bei bestehender Lungentuberkulose durch die Resektion genützt, indem die Schmerzen vermindert und Arm und Hand entschieden brauchbarer gemacht werden. Diese Indikation zur Resektion erleidet nur bei Kindern eine Ausnahme, indem hier Herderkrankungen (tuberkulöse Sequester) oft mit Erhaltung des Gelenkkopfes operiert werden können. Bardenheuer betont, daß nicht selten der Gelenkteil der Scapula miterkrankt sei und hält dann zur Erzielung einer glatten afistulösen Heilung die Mitentfernung desselben und der äußeren Fläche des Proc. coracoid. für nötig. Weit ausgedehnte und besonders bösartig verlaufende Schultertuberkulosen (Caries carnosa, König) können die Exarticulatio humeri indizieren.

4. Omarthritis deformans.

Die Arthritis deformans, die besonders, aber nicht ausschließlich das höhere Alter betrifft und vor allem bei Leuten auftritt, welche berufsmäßig schwere Arbeiten im Freien verrichten, befällt auch das Schultergelenk nicht selten. Daß neben den kleinen mechanischen und atmosphärischen Schädlichkeiten, denen das Gelenk bei Angehörigen der schwer arbeitenden Klassen gewohnheitsmäßig ausgesetzt ist, auch einmalige schwerere Traumen (Gelenkfrakturen, Luxation, Distorsion) den Anlaß zum Auftreten der deformierenden Entzündung geben können, ist eine altbekannte Tatsache; wenn wir aber alles das, was in der heutigen Unfallversicherungspraxis unter der Flagge „traumatische Arthritis deformans" segelt, auch wissenschaftlich als solche ansehen wollten, so würde daraus eine erhebliche Überschätzung der ätiologischen Bedeutung des Traumas resultieren. Gar mancher Fall muß vom Richter als traumatisch anerkannt werden, weil zur Zeit der Begutachtung sich nicht mehr feststellen läßt, in welchem Zustand das Gelenk sich vor dem „Unfall" befand; in anderen Fällen belehrt uns die genaue Untersuchung anderer nicht verletzter Gelenke, daß auch hier schon vorgeschrittene deformierende Prozesse sich etabliert haben.

Fig. 49.



Caries sicca des Schultergelenks. (v. Brunssche Klinik.)

Der pathologisch-anatomische Befund bei Omarthrits deformans ergibt verschiedenartige hyperplastische und regressive Veränderungen am Knorpel und Knochen. Die Synovialis ist mit Zotten und tuberösen Wucherungen bedeckt, die Kapsel verdickt, der Humeruskopf vergrößert, mit Randwucherungen besetzt, in seiner Wölbung meist abgeflacht und stellenweise glatt geschliffen (Fig. 50). Oft greifen die Randwucherungen pilzartig über oder sind teilweise zu freien Gelenkkörpern geworden. Die Pfanne ist meist rundlich, zuweilen unregelmäßig geformt, in der Regel verbreitert und nach der Subscapularfläche verschoben. Zuweilen ist es zu einer Art Subluxation gekommen und die Gelenkfläche stellt sich gewissermaßen in zwei Hälften dar, indem die mittlere Erhöhung dem früheren Innenrande der Gelenkfläche entspricht; seltener ist der Gelenkkopf mehr gegen die Fossa infraspinata geschoben, dagegen häufig infolge von Usur der Kapsel und der Supraspinatussehne mit dem Akromion in unmittelbare Berührung getreten. Zuweilen kommt es zu vollständiger Auffaserung und Spontanruptur der

langen Bicepssehne. Die Quantität des serösen Ergusses ist sehr wechselnd. Niemals kommt es zur wahren Ankylose der Gelenkenden.

Die Symptome der Erkrankung sind anfangs nur geringe Schmerzhaftigkeit und Behinderung einzelner Bewegungen, besonders der Abduktion und Rotation. Bald fällt ein eigentümliches Knarren und Knacken bei stärkeren Bewegungen auf, das oft sogar auf einige Entfernung hörbar ist und dem Patienten selbst auffällt. Die Schwellung der Kapsel, Exsudatbildung, Volumszunahme des Humeruskopfes treten umsomehr hervor, je mehr bei zunehmender Behinderung der Bewegungen die Muskulatur atrophiert.

Fig. 50.



Arthritis deformans humeri. (Präparat der v. Bruns'schen Klinik.)

Die Diagnose wird bei vorgeschrittenen Fällen selten Schwierigkeiten machen, in den Frühstadien kann eine scharfe Abgrenzung gegenüber dem chronischen Rheumatismus zur Unmöglichkeit werden, und das umsomehr, als gerade in der Literatur über diese beiden Krankheitsformen eine Begriffsverwirrung herrscht, wie kaum auf einem anderen Gebiet.

Die Prognose ist ungünstig, da in der Mehrzahl der Fälle die Krankheit allmählich fortschreitet und selten Remissionen vorkommen.

Die Behandlung besteht im Beginne der Erkrankung in gymnastischen Übungen, Massage, dem Gebrauch der Thermen (Teplitz, Wildbad, Wiesbaden, Gastein, Ragatz) oder Moorbäder; auch die verschiedenen Methoden der Hyperämisierung (scharfe Einreibungen, Heißluft, Stauung etc.) vermögen dann und wann einen günstigen Einfluß zu üben; desgleichen bei größeren Ergüssen die Karbolauswaschung; eventuell ist das Tragen von Schutzapparaten indiziert. Der Atrophie der Muskulatur ist durch Elektrizität vorzubeugen. Für schwere monartikuläre Erkrankung bei jüngeren Leuten (meist traumatisch) kann die Resektion in Frage kommen.

5. Omarthritis neurotica.

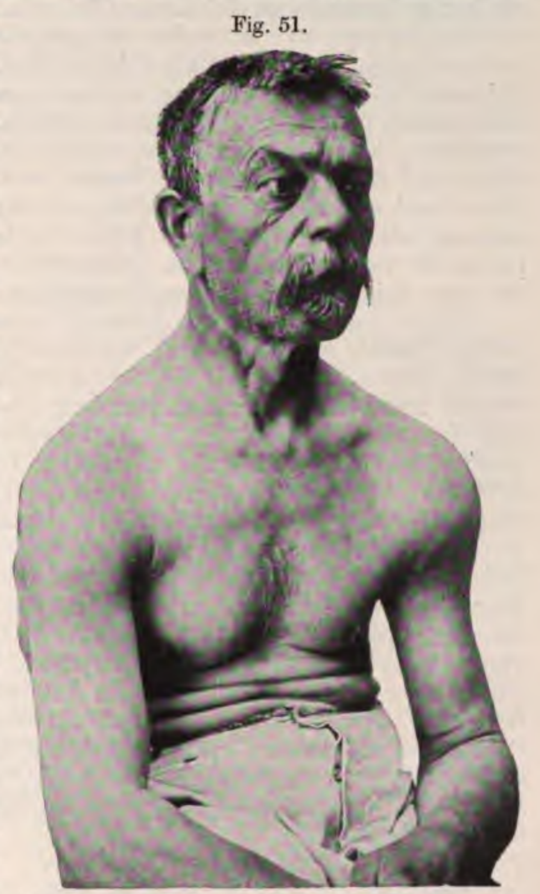
Die neurotische Arthropathie des Schultergelenks findet sich bei verschiedenen Erkrankungen des Zentralnervensystems, in erster Linie bei Syringomyelie, selten bei Tabes.

Die Arthropathien bei Syringomyelie bevorzugen in auffallender Weise die obere Extremität (ca. 80 Prozent), besonders das Schultergelenk (35 Prozent, Schlesinger), während die tabischen Gelenkerkrankungen umgekehrt sich mit Vorliebe an den unteren Gliedmaßen lokalisieren (76—80 Prozent). Nicht selten sind mehrere Gelenke zugleich befallen. Bis jetzt sind trotz der verhältnismäßig kurzen Zeit seit Bekanntwerden des Krankheitsbildes in der Literatur schon über 50 Schultergelenksarthropathien infolge von Syringomyelie bekannt, während aus den neueren Zusammenstellungen von Rotter, Sonnenburg, Kredel, Weizsäcker, Büdinger sich nur etwa 3 Dutzend tabische Erkrankungen ergeben,

eine im Vergleich zu der riesigen Kasuistik der Tabes verschwindende Ziffer. Bei 17 an Syringomyelie Erkrankten der v. Brunsschen Klinik fanden sich 20 Arthropathien, darunter 12 des Schultergelenks. Schlesinger schätzt die Häufigkeit der Arthropathie bei Syringomyelie überhaupt auf 20—25 Prozent. Zuweilen geben Traumen den Anstoß zur rapiden Entwicklung des Gelenkleidens, in anderen Fällen führen sie nur zur Entdeckung desselben.

Das anatomische Bild ist ein außerordentlich charakteristisches. Qualitativ handelt es sich um dieselben Veränderungen, die wir bei der Arthritis deformans schon kennen gelernt haben, aber quantitativ besteht ein Unterschied insofern, als bei der neurotischen Arthropathie die Effekte des degenerativen Prozesses gewöhnlich ins Groteske gesteigert sind, so daß sowohl die Knochenwucherungen, als die Zerstörung Grade erreicht, wie man sie bei der gewöhnlichen Arthritis deformans nicht zu sehen bekommt. Die Osteophytenbildung erstreckt sich auch auf den Schaft, sogar Verknöcherungen in den angrenzenden Muskeln kommen vor. Bald überwiegen die Wucherungsprozesse, welche zur Verdickung der Gelenkenden, Osteophytenbildung, Randwülsten, Zottenbildung führen (hypertrophische Form), bald beherrscht die Rarefaktion des Knochens das Bild, so daß das Schultergelenk ähnlich wie bei Caries sicca atrophiert, bis zu vollkommenem Schwund der Gelenkenden (atrophische Form, im Schultergelenk die häufigere). Nicht selten kommt es zu Spontanluxationen, die veralten oder den Charakter der habituellen Luxation annehmen, insofern der Patient sie willkürlich erzeugen und wieder einrenken kann. Unter den 12 Fällen der v. Brunsschen Klinik bestand 6mal Luxation. Schrader hat schon früher im Anschluß an 2 Beobachtungen der v. Brunsschen Klinik 15 einschlägige Fälle gesammelt. Zesas hat die Kasuistik auf 29 Beobachtungen vermehrt und ich bin in der Lage, zwei weitere hinzuzufügen. Die Verschiebung des deformen Gelenkkopfs ist oft eine ganz kolossale. Wie bei der Arthritis deformans ist auch hier die Quantität des Exsudates außerordentlich wechselnd; es gibt ganz trockene Formen und solche mit massigem Hydarthros (Fig. 51), zuweilen auch Hämarthros und gleichzeitigem Erguß in die Bursa subdeltoidea.

Fig. 51.



Erkrankung des linken Schultergelenks bei Syringomyelie. (v. Brunssche Klinik.)

Im klinischen Bild ist neben den unmittelbar in die Augen springenden Formabweichungen der markanteste Zug die Schmerzlosigkeit der voll entwickelten Affektion. Zuweilen hat es etwas geradezu Unheimliches, wie rücksichtslos die Patienten mit ihren deformen Gelenken umgehen. Dementsprechend ist zuweilen die Gebrauchsfähigkeit des Armes im Verhältnis zur Schwere der Gelenkdeformation eine auffallend gute. wenn sie nicht durch gleichzeitige Lähmungen oder Fingermutilationen stark beeinträchtigt wird. Dagegen kommen als Prodromalerscheinungen oft heftige krisenartige Schmerzanfälle vor.

Die Diagnose ist leicht. Die auffallenden anatomischen Gelenkveränderungen im Verein mit der Schmerzlosigkeit müssen den Erfahrenen in jedem Fall sofort veranlassen, auf eine zentrale Erkrankung zu fahnden. Atrophische Lähmungen der oberen, spastische Parese der unteren Extremitäten, Aufhebung des Schmerz- und Temperatursinns, multiple Panaritien und deren Residuen in Gestalt von Fingermutilationen (Typus Morvan) sind die Zeichen, welche eine Syringomyelie sicherstellen; in anderen, wie erwähnt, seltenen Fällen werden sich die bekannten Symptome der Tabes finden lassen. Mitunter ist die rezidivierende Luxation das erste Zeichen, welches den Verdacht auf Syringomyelie erweckt.

Die Prognose für das befallene Gelenk ist absolut schlecht, der Verlauf jedoch außerordentlich wechselnd; man kann zuweilen, nachdem in relativ kurzer Zeit die Gelenkveränderungen einen hohen Grad erreicht haben, die Patienten jahrelang beobachten, ohne eine wesentliche Änderung zu konstatieren. Verhältnismäßig häufig kam es zur Vereiterung und Perforation der erkrankten Gelenke; die Gelegenheit zur Infektion ist ja reichlich gegeben durch die multiplen Panaritien und zahlreichen Hautverletzungen, die infolge der Analgesie nicht beachtet werden.

Bezüglich der Therapie können wir uns kurz fassen. In den Fällen eigener Beobachtung haben wir die Versuchung zu operativen Eingriffen nicht empfunden, trotz vereinzelter günstiger Erfolge, die von der Resektion berichtet wurden. Sie kann jedoch unabweislich werden bei Vereiterung des Gelenkes (wie in den Czernyschen Fällen), wenn sich diese durch antiseptische Auswaschung nicht kupieren läßt. In einem Fall nötigte uns eine gleichzeitige Ellenbogenluxation mit ulzeröser Perforation zur Ablatio. Ausgesprochenes Schlottergelenk oder Neigung zu Luxation kann einen Schutzapparat nötig machen. Dank der Analgesie können die etwa notwendigen operativen Eingriffe ohne Narkose ausgeführt werden.

Literatur.

Schuchardt, *Krankheiten der Knochen und Gelenke. Deutsche Chir. Lief. 38.* — **Vogt**, *Deutsche Chir. Lief. 64.*

Synovitis serosa: **Aeby**, *Beiträge zur Kenntnis der Gelenke. I. Ueber Form und Mechanik des Schultergelenks b. Menschen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 6, S. 377.* — **Roux**, *Mém. de l'acad. de méd. XIII, p. 514.*

Gonorrhoische Entzündung: **C. Bennecke**, *Gonorrhoische Gelenkentzündung. Berlin 1899.* — **D. Nasse**, *Die gon. Entzündung der Gelenke etc. Volkmanns Samml. klin. Vortr. Nr. 181, 1897.*

Tuberkulose: **Demoulin**, *De la carie sèche de l'épaule. Arch. gén. 1894, p. 641.* — **Krause**, *l. c.* — **König**, *Die Tuberkulose der Knochen und Gelenke. Berlin 1884.* — **W. V. König**, *Die Tuberkulose des Schultergelenks. Deutsche Zeitschr f. Chir. Bd. 33, S. 102.* — **Löbker**, *Zwei Fälle von Schulterresektion nebst Bemerkungen über Caries sicca und habituelle Schulterluxation. Mitteil. aus d. chir. Klin. Greifswald 1884.* — **M. Levingston**, *Beobachtungen über Caries sicca. In.-Diss. Berlin 1877.* — **Mondan et Audry**, *Les tuberculoses de l'épaule. Revue de chir. 1892, III XII.* — **Riedel**, *Die Tuberkulose der Knochen und Gelenke d. chir. Klinik in Göttingen 1875–79. Leipzig 1882, S. 338.* — **Volkmann**, *Ueber die Caries sicca des Schultergelenks. Berl. klin. Wochenschr. 1867, Nr. 13.* — **H. Wiese**, *Zur Kasuistik der Caries sicca des Schultergelenks. In.-Diss. Greifswald 1883.* — **Bardenheuer**, *Versamml. d. Deutsch. Gesellsch. f. Chir. 1904.*

Arthritis deformans des Schultergelenks: **W. Freise,** *Ueber einen Fall von Arthritis deformans des Schultergelenks mit chron. Hydrops und Luxation. In.-Diss. Magdeburg 1879.* — **Weichselbaum,** *Virch. Arch. Bd. 55, 217. Die senilen Veränd. der Gelenke u. deren Zus. mit der Arthritis deformans. 75. Bd. d. Sitzungsber. d. kgl. Akad. d. Wissensch. 1877.* — **W. Müller,** *Operative Behandlung der Arthritis deformans und des chronischen Gelenkrheumatismus. Arch. f. klin. Chir. Bd. 47.* — **Waldmann,** *Arthritis deformans und chron. Gelenkrheumatismus. Volkmanns Samml. klin. Vortr. Nr. 238.*

Neurotische Gelenkaffektionen: **Ball,** *Des arthropathies liées à l'ataxie locomotr. progr. Gaz. des hôp. 1868.* — **Czerny,** *Ueber neuropathische Gelenkaffektionen. Arch. f. klin. Chir. Bd. 34, S. 267; Verhandl. d. Chirurgenkongresses 1886.* — **Féré,** *Descr. de quelques pièces rel. aux lésions osseuses et articulaires des ataxiques. Arch. de neurolog. IV, 202, 1882, 11.* — **Gilette,** *Union méd. 1875, Nr. 41.* — **Graf,** *Gelenkveränderungen bei Syringomyelie. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 10.* — **P. Klemm,** *Ueber Arthritis deformans bei Tabes und Syringomyelie. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 38, S. 280.* — **L. Kredel,** *Die Arthropathien und Spontanfrakturen bei Tabes. Volkmanns klin. Vortr. Nr. 309, 1888 (ausführl. Literaturverzeichnis).* — **Nissen,** *Ueber Gelenkerkrankungen bei Syringomyelie. Arch. f. klin. Chir. 45, 1, 1892.* — **Rotter,** *Die Arthropathien bei Tabes. Langenb. Arch. f. klin. Chir. Bd. 36, 1.* — **P. H. Schoonheid,** *Die Resultate der chirurgischen Behandlung neuropathischer Gelenkaffektionen. Diss. Heidelberg 1894, Literaturverz.* — **Schrader,** *Ueber habituelle Schulterluxation infolge von Syringomyelie. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 23.* — **Sonnenburg,** *Die Arthropathia tabidorum. Langenb. Arch. f. klin. Chir. Bd. 36, S. 127.* — **Th. Weizsäcker,** *Die Arthropathie bei Tabes. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 8, S. 22.* — **Schlesinger,** *Die Syringomyelie. Leipzig u. Wien 1902, 2. Aufl., erschöpfende Literaturangabe.* — **Zesas,** *Syringomyelitische Schulterverrenkungen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 80.*

Kapitel 9.

Kontraktur und Ankylose des Schultergelenks.

Steifigkeit der Schulter kann schon nach leichten Verletzungen des Schultergelenkes, Kontusionen und Distorsionen, sodann nach Luxationen und intraartikulären Frakturen, ferner nach den verschiedenen Entzündungsprozessen, die wir besprochen haben, ja sogar im Gefolge periartikulärer Erkrankungen sich ausbilden. Da der Arm seiner Schwere nach dem Thorax anliegt und der Patient sich über seine Bewegungsexkursionen sehr oft selbst täuscht, indem er das Schultergelenk zu bewegen glaubt, während er nur durch die Drehung der Scapula den Arm abduziert, so wird oft die Entwicklung der Kontraktur übersehen, so daß nicht selten erst eine rasch auftretende Muskelatrophie eine genauere Untersuchung veranlaßt, welche dann bei sorgfältiger Fixierung der Scapula die Einschränkung resp. Aufhebung der Beweglichkeit konstatiert.

Meist sind es narbige und schwielige Schrumpfungen der Kapsel- und Gelenkweichteile speziell im unteren Teil, die die Erhebung des Armes und die Rotation mehr oder weniger beeinträchtigen; in schwereren Fällen kommen hierzu Knorpeldefekte, Osteophytenbildung, pannöse Wucherungen, welche zur bindegewebigen und späterhin knöchernen Verwachsung der Gelenkenden führen; daß die Abduktionsbeschränkung nicht selten extraartikulär bedingt ist durch eine Bursitis subacromialis (Küster), ist auf S. 73 erwähnt.

Auf die bedeutsame Rolle, welche die moderne Unfallversicherung in dem Kapitel Schulterversteifung spielt, haben wir schon S. 34 hingewiesen. Um die Arbeitsbeschränkung bei Schultersteifigkeit zu schätzen, betont Thiem, daß die Erhebung des Arms bis zur Horizontalen den Menschen befähigt, den größten Teil der Arbeiten zu verrichten, und daß ein Arm, der bis zur Horizontalen erhoben werden kann und sonst keinerlei Funktionsstörungen zeigt, um $^1/_3$ seiner Gebrauchsfähigkeit geschädigt ist (also R. ca. 25 Prozent Rente, L. 22 Prozent Rente).

Ein vollkommen steifes Schultergelenk bei guter Funktion der anderen Gelenke ermöglicht nur das Abgreifen des vorderen unteren Drittels des sonst normaliter dem Arm erreichbaren Hohlkugelbereichs, so daß der Arm meist etwas mehr als zu $^3/_4$ seines Gebrauchswertes geschädigt ist; hieraus ergibt sich R. 60 Prozent, L. 55 Pro-

zent Rente, jedoch ist immerhin der Gebrauchswert eines solchen Armes auf 15 Prozent R., 10 Prozent L. zu taxieren. Daß ein solcher Patient viel besser daran ist, als einer mit Totalverlust des Arms, ist selbstverständlich, auch ist die Arbeitsart des Rentenempfängers bei der Rentenfeststellung von Bedeutung. Übrigens sind solche Kranke auch in den gewöhnlichen Verrichtungen des täglichen Lebens vielfach behindert (so bei der Haartoilette, beim Waschen des Gesichts, Essen etc.). Wird die Ankylose schon in der Jugend akquiriert, so bleibt der ganze Schultergürtel (Clavicula, Scapula, Humerus) im Wachstum zurück, und die zugehörige Thoraxhälfte entwickelt sich weniger, so daß später eine ausgesprochene Asymmetrie resultieren kann.

Die Behandlung soll vor allem eine prophylaktische sein und durch frühzeitiges Massieren und konsequente passive Bewegungen, die oft an Arzt und Patienten große Anforderungen stellen, einer Versteifung vorbeugen. Man fixiert mit der einen auf die Schulter flach aufgelegten Hand die Scapula und Clavicula, umfaßt mit der anderen den im Ellenbogen flektierten Vorderarm und führt nun gradatim gesteigerte Bewegungen im Sinne der Beugung und Streckung, Adduktion und Abduktion und vor allem der Rotation aus. Hierdurch läßt sich am besten der Schrumpfung pannöser Wucherungen und Bildung fibröser Adhäsionen entgegentreten. Die Neigung zur Muskelatrophie bekämpft man durch frühzeitige lokale Faradisation, besonders des Deltoideus.

Von außerordentlichem Wert ist es, namentlich in allen frischen Fällen, wenn es gelingt, die Patienten zur aktiven Mitwirkung an der Prophylaxe der Versteifung herbeizuziehen; besondere Schwierigkeiten macht dies hinsichtlich der Elevation des Armes, da nur die wenigsten Menschen die Energie besitzen, die hierbei auftretenden Schmerzen zu überwinden; die meisten lassen beim ersten Versuch den Arm kraftlos sinken oder täuschen sich und den Arzt durch skoliotische Biegung der Wirbelsäule und Rotation der Scapula. Man muß daher zu gewissen Kunstgriffen seine Zuflucht nehmen, unter denen die von Bardenheuer angegebene, von Thiem besonders warm empfohlene Methode sich uns in zahlreichen Fällen sehr gut bewährt hat.

Man läßt den Patienten die Hände falten und sie nun (bei gestreckten Ellenbogengelenken) möglichst hoch über den Kopf erheben und in dieser Stellung längere Zeit festhalten. Dabei wird der kranke Arm zunächst vom gesunden gehoben, in dem Maß aber, als dieser erlahmt, muß auch jener, um die Stellung beizubehalten, aktiv mitwirken. Die Übung wird täglich möglichst oft wiederholt. Bei frisch reponierten Luxationen empfiehlt Thiem für die ersten Tage, das Gelenk während der Übungen durch Umfassen mit den Händen gegen Reluxation zu schützen. Wenn schon ein gewisser Fortschritt erreicht ist, sind Stabübungen, wie sie namentlich von Hoffa empfohlen wurden, ein sehr gutes Mittel zur aktiven Mobilisierung des Schultergelenks.

Auf sehr milde Weise kann man eine Dehnung der geschrumpften Weichteile resp. Abduktion des Armes durch permanente Extension erreichen, die man zweckmäßig in den Pausen zwischen den Übungen und während der Nacht anwendet; ganz besonders sind es aber Apparate mit elastischem Zug (Reibmayr) oder Schraubenvorrichtungen (Hoffa), sowie die Bewegungsapparate nach dem Zander-System (wie sie von Hoffa, Beely, Ritschl u. a. konstruiert wurden) oder mit Pendelbewegung (Krukenberg), die einer immer weiteren Anwendung sich erfreuen und tatsächlich in mildester, schmerzlosester Weise die Kon-

traktur zu heben geeignet sind. Die Beschreibung der einzelnen Apparate, deren Anschaffung ja nur für mediko-mechanische Institute und Krankenhäuser in Frage kommen kann, muß hier als zu weit in spezialistische Details führend unterbleiben.

Eine wirksame Unterstützung der mediko-mechanischen Behandlung vermag die Stauungshyperämie nach Bier zu liefern, deren Wirkung man (abgesehen von der notorischen Schmerzlinderung) wohl darin zu suchen hat, daß sie durch Herbeiführung einer starken Sukkulenz die geschrumpften Gelenkweichteile geschmeidiger und dehnbarer macht.

Oft täuschen im Anfange Muskelkontrakturen eine wahre Ankylose vor, deshalb läßt sich in manchen Fällen die Narkose nicht umgehen, um sich über den Grad der Kontraktur zu orientieren. Man benützt die Narkose dann zugleich auch, um durch vorsichtige, schonende Bewegungen die Mobilisierung anzubahnen; dagegen ist man von dem früher üblichen Brisement forcé im allgemeinen zurückgekommen, da die Gewebsläsionen, welche dabei entstehen, erneute entzündliche Reizung bedingen, welche die mediko-mechanische Nachbehandlung erschweren, und weil des öfteren bei resistenter Ankylose schwere Nebenverletzungen (Frakturen, Fettembolie) zu stande kamen.

Feste fibröse und knöcherne Ankylosen setzen den bisher beschriebenen Methoden unüberwindliche Hindernisse entgegen, sie lassen sich nur beseitigen durch die Resektion, die in nicht wenigen, günstig gelegenen Fällen zu einer mehr weniger vollkommenen Wiederherstellung der Funktion geführt hat, während sie dagegen im ungünstigen Fall an Stelle der Ankylose ein Schlottergelenk setzt, und damit den Rest von aktiver Direktion des Armes, der vorher durch die Schulterblattbewegungen vermittelt wurde, vollends vernichtet. Hier, wo nicht die Beseitigung krankhafter Gewebe, sondern nur eine Funktionsverbesserung bezweckt ist, wird unser wichtigstes therapeutisches Hilfsmittel zu einem zweischneidigen Schwert und die Indikationsstellung involviert eine schwere Verantwortung. Wo das Alter, das Allgemeinbefinden oder die psychische Verfassung oder äußere Verhältnisse es wahrscheinlich machen, daß die zur Erzielung eines guten funktionellen Resultates notwendige konsequente Nachbehandlung sich nicht durchführen läßt, tut man besser daran, auf die Operation von vornherein zu verzichten. Was den lokalen Befund anlangt, so hängt die Indikation in erster Linie davon ab, ob die Schultermuskulatur, vor allem der Deltoideus, überhaupt noch beziehungsweise noch genügend funktionsfähig ist (elektrische Prüfung!); wo nicht, wäre die Resektion ein Fehler. Dementsprechend ist auch die peinlichste Rücksichtnahme auf die Muskelfunktion in solchen Fällen bestimmend für die Technik der Resektion.

Literatur.

Albanese, *Anchyl. scapulo-omerale dextr. in posit. diffet. Resezione c. la scalpello della testa dell' omer. Guarizione. Arch. di ortopedia I, p. 1—5.* — **Hoffa,** *Ein einfacher Apparat zur Mobilisierung des Schultergelenks. Zeitschr. f. orthop. Chir. 2, Bd. 4, S. 411.* — **Kann,** *Beiträge zur Behandlung der Schultergelenkkontrakturen. Ibid. Bd. 4, Heft 3, S. 316.* — **Krabbel,** *Jahresber. d. chir. Abt. d. Kölner Bürgerhospitals v. J. 1876.* — **Lange,** *Osteomyelitis ac. of the upper and of humerus; suppuration of the shoulder joint; bony anchylosis and resection of the same, together with necrotomy, recovery, useful limb. Boston med. a. surg. journ. 1881, C. V., p. 543.* — **A. Ritschl,** *Zur Behandlung der Schultergelenkkontrakturen. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 4, S. 544.* — **Ritscher,** *Ueber Behandlung der Schultergelenkankylose durch gewaltsame Streckung. Diss. Berlin 1870.* — **Ed. Souchon,** *Op. treatment of anchylosis of the shoulder joint. Annals of surgery 1896, p. 401, Bd. 24.* — **M. Spada,** *Anchylose scapulo-omerale sin. Resezione della testa dell' omero etc. del Prof. Albanese. Gaz. med. di Roma 1888.*

Kapitel 10.

Schlottergelenk der Schulter.

Ein Schlottergelenk kann an der Schulter durch ausgedehnte Knochendefekte im Gefolge von Frakturen, Schußverletzungen, Resektionen, ferner durch Erschlaffung der Kapsel infolge entzündlicher Ergüsse, durch entzündliche Destruktion der Kapsel oder Deformation des Kopfes (Arthritis deformans und neurotica) entstehen; die häufigste Form des Schlottergelenks ist jedoch das paralytische, bedingt durch Lähmung der Schultermuskulatur, speziell der Kapselspanner. Derartige Lähmungen der Schultermuskeln können die Folge von Verletzungen des Nervus axillaris, N. suprascapularis oder Plexus brachialis, namentlich von Epiphysenlösungen intra partum (beim Armlösen) sein, sie können aber auch im späteren Leben akquiriert werden. Die Deformität erreicht jedoch bei Erwachsenen selten die hohen Grade wie bei dem in der Jugend akquirierten Schlottergelenk. Die schwersten Fälle von paralytischem Schlottergelenk finden sich im Gefolge der spinalen Kinderlähmung.

Die das paralytische Schlottergelenk charakterisierenden Symptome sind folgende: die Wölbung der Schulter fehlt, das Akromion steht eckig vor und unter ihm findet sich eine mehr oder weniger ausgesprochene Delle (zwischen Akromion und dem herabgesunkenen Humeruskopf), oft so breit, daß man mehrere Finger dazwischen legen kann. Der Arm hängt gewöhnlich schlaff herab, ist meist nach einwärts gedreht, die Hand in Pronationsstellung; die aktive Erhebung des Armes ist nicht möglich; die Beweglichkeit beschränkt sich auf pendelnde Bewegungen, die der Patient mit dem Arm als ganzem ausführt. Passiv besteht abnorm ausgedehnte Beweglichkeit, der Humeruskopf läßt sich nach allen Richtungen in luxierte Stellungen bringen, er läßt sich leicht zur normalen Höhe emporheben, sinkt aber, losgelassen, wieder in die subluxierte Lage herab, soweit die erschlaffte Kapsel dies gestattet.

Die Prognose ist ungünstig, der Zustand verschlimmert sich mit dem Wachstum, der Abstand des Humeruskopfs vom Akromion nimmt zu; der ganze Schultergürtel samt der Extremität und der zugehörigen Rumpfhälfte bleibt in der Entwicklung zurück.

Die Behandlung beschränkt sich in der Regel auf orthopädische und mediko-mechanische Maßnahmen. Zabludowski rühmt die Erfolge, die er auch nach jahrelangem Bestehen des Schlottergelenks durch Kräftigung der atrophischen Muskeln und Heranziehung der auxiliären Muskeln noch erreichte.

Um den Schulterkopf in möglichst günstiger Position zu erhalten und sein Herabsinken zu verhüten, wurden verschiedene Apparate angegeben.

Hoffa empfiehlt die von Schüßler angegebene Bandage, mit der dieser unter anderen in einem sehr schweren Fall bei einer 6½ Jahre bestehenden Lähmung erreichte, daß Patientin wieder schreiben, zeichnen und Klavier spielen konnte. Der Apparat besteht im wesentlichen aus einem Schulterring, an dessen Innenfläche drei Luftkissen angebracht sind, von denen die beiden kleineren von vorn und hinten einwirken in Gestalt zweier gleichschenkliger Dreiecke mit nach der Axilla gerichteter Spitze, während das dritte, große, wie eine abgerundete Pyramide in der Achselhöhle

liegt und den Humeruskopf zurückhält. Andere Apparate verwenden Zug mittels Gummigurten zum Heraufhalten des Arms.

Die Arthrodese des Schultergelenks wurde von Albert (1879) ohne, von J. Wolff und Karewski mit Erfolg ausgeführt. Sie ist selbstverständlich nur zulässig, wenn die Lähmung sicher als definitive zu betrachten ist, und auf die Schultermuskulatur beschränkt ist, vermag aber unter diesen Voraussetzungen Gutes zu leisten (Vulpius). Der Humeruskopf soll nach Anfrischung der Knorpelflächen mit Silberdraht an die Pfanne und womöglich auch am Akromion in leichter Abduktion und Innenrotation fixiert werden, die Kapsel durch partielle Exzision möglichst verkleinert werden. Hoffa hat in einem Fall durch Ablösung eines Teiles der Cucullarisinsertion und Verpflanzung derselben auf den Deltoideus Besserung erzielt.

Literatur.

J. Wolff, Arthrodese des Schultergelenks. Deutsche med. Wochenschr. 1886, Nr. 13. — Hoffa, Lehrbuch der orthopäd. Chirurgie. 4. Aufl. — Vulpius, Arch. f. klin. Chir. Bd. 69.

Kapitel 11.

Neurosen des Schultergelenks.

Gelenkneurosen, die als hysterische Affektion angesehenen, hauptsächlich durch v. Esmarch bekannt gewordenen schmerzhaften Gelenkerkrankungen ohne anatomisches Substrat wurden auch an der Schulter beobachtet. Gegenüber ihrer Häufigkeit am Hüftgelenk und Knie tritt allerdings ihr Vorkommen an der Schulter sehr in den Hintergrund. Unter 80 von v. Esmarch gesammelten Fällen betrafen nur 4 die Schulter. Die Schmerzen sind meist ziehend und reißend, strahlen bis in die Fingerspitzen und am Halse hinauf aus, verschwinden in der Regel, wenn Ermüdung eintritt, und stören selten den Schlaf des Patienten, werden jedoch heftiger, sobald die Umgebung des Patienten ihnen Beachtung schenkt. Häufig besteht eine gewisse Hyperästhesie; die erkrankte Partie ist gegen sanfte Berührung mehr empfindlich als gegen stärkeren Druck. Die Gegend des Plexus in der Mohrenheimschen Grube ist bei tiefem Druck besonders schmerzhaft, nicht (wie bei der Schultergelenkentzündung) die Gegend des Sulcus intertubercularis). Auch das bei entzündlichen Erkrankungen so sehr schmerzhafte Gegeneinanderdrängen der Gelenkenden ist hier nicht so empfindlich.

Die objektiven Erscheinungen können ganz fehlen oder beschränken sich auf eigentümliche lokale Ödeme und zuweilen auffallenden periodischen Temperaturwechsel des ganzen Gliedes oder des betreffenden Gelenkes. Funktionell macht sich ein Gefühl der Schwäche bemerklich, die Erhebung des Arms ist oft unmöglich; bei passiven Bewegungen nimmt, wie bei einer Entzündung, die Scapula teil.

Die Diagnose auf Gelenkneurose darf erst dann gestellt werden, wenn nach längerer Beobachtung und genauer Untersuchung keine organischen Veränderungen zu konstatieren sind; es ist stets zu berücksichtigen, daß besonders Veränderungen im Knochen (Caries sicca, gummöse Ostitis), aber auch beginnende Synovitis oft mit heftigem Schmerz

einhergehen und der objektive Befund dabei lange ein völlig negativer ist.

Die allgemeine und psychische Behandlung spielt hier oft die Hauptrolle, daneben empfehlen sich Massage, der Gebrauch kurzer kalter Seebäder, sowie mediko-mechanische Behandlung. Lokale Ruhe nützt bei der Gelenkneurose nichts; man sieht dagegen gewöhnlich rasche Besserung, sobald es gelingt, den Kranken zum Gebrauch des Gliedes zu veranlassen

Literatur.

Berger, *Zur Lehre von den Gelenkneuralgien. Berl. klin. Wochenschr. 1873, Nr. 22 etc.* — ***Brodie***, *Lect. illustr. of certain local nervous aff., übers. v. Behrend, 1847, p. 379.* — ***F. Esmarch***, *Ueber Gelenkneurosen. Kiel 1872.* — ***Koch***, *Zur Lehre von den Gelenkneuralgien. Verhandl. d. deutschen Gesellsch. f. Chir. Berlin 1878.*

D. Operationen in der Schultergegend.

Kapitel 1.

Unterbindung der Arteria subclavia unterhalb des Schlüsselbeins.

Die Operation ist durch die namentlich bei muskulösen Individuen nicht unbeträchtliche Tiefe der Wunde und den Venenreichtum der Gegend im Vergleich zur Ligatur oberhalb des Schlüsselbeins etwas erschwert.

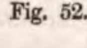


Fig. 52.



Unterbindung der Arteria subclavia unter dem Schlüsselbein. (Nach Kocher.)
D M. deltoideus, *M* N. medianus, *A* Arteria, *V* Vena subclavia, *F* N. thoracic. anter.

Der Hautschnitt verläuft, unter der höchsten Konvexität der Clavicula beginnend, 1 cm unterhalb derselben gegen den Proc. coracoideus. Unter Schonung der Vena cephalica am vorderen Rand des Deltoideus werden Platysma- und Clavicularportion

des Pectoralis major in derselben Richtung durchtrennt. Vena cephalica und Nervi thoracici anteriores samt den Ästen der Art. thoracicoacromialis werden nach oben gezogen, die stumpf freigelegte Fascia coracoclavicularis gespalten und der obere Rand des Pectoralis minor freigelegt. Zwischen der am weitesten medial gelegenen Vene und dem N. medianus, der nach außen gezogen wird, findet man in der Tiefe die Arterie, um welche die Aneurysmennadel von der medialen Seite aus herumgeführt wird (Fig. 52).

Kocher beschreibt auch einen Längsschnitt entlang der Furche zwischen Deltoideus und Pectoralis, während Chamberlain einen zweischenkligen Schnitt entlang dem Schlüsselbein und der genannten Muskelfurche empfahl. Wo die Orientierung erschwert ist, vor allem bei dem sogenannten diffusen Aneurysma nach Verletzung der Art. subclavia, empfiehlt sich ein senkrechter Schnitt mit temporärer Resektion der Clavicula und Durchtrennung des Pectoralis.

Der Kollateralkreislauf wird nach Unterbindung der Art. subclavia in der Regel gut hergestellt durch die Anastomosen der Endäste der Art. transversa scapulae und cervicalis superfic. mit denen der subscapularis, intercostales und thoracica. Muß die Arterie über dem Abgange der Art. subscapularis unterbunden werden (wie z. B. bei Abreißung dieser Arterie), so kann Gangrän des Armes eintreten, im allgemeinen ist jedoch diese Gefahr auch bei gleichzeitiger Verletzung der V. subclav. gering, so daß v. Bergmann unter 90 Fällen von Unterbindung der Art. subclav. bloß 3mal Gangrän der Finger in ihrem Gefolge konstatieren konnte.

Kapitel 2.

Unterbindung der Arteria axillaris.

Die Unterbindung der Art. axillaris wird bei supiniertem und abduziertem Arm von einem am inneren Rande des Coracobrachialis geführten, 6 cm langen Schnitte aus vorgenommen (Fig. 53).

Nach Spaltung der Faszie erscheint ein Nervenbündel, das die Art. axillaris einschließt, man spaltet dessen Scheide und zieht den vorderen Strang (Medianus und Cutaneus med.) nach vorn, den hinteren Strang (Ulnaris und Radialis) nach hinten und öffnet die Arterienscheide. Die Vene liegt weiter nach abwärts am hinteren Rande des Plexus. Zuweilen ist letztere schon in zwei Äste getrennt.

Sollte man zu weit nach hinten eingeschnitten haben, so daß man auf den Plexus stößt, so muß man unter Abziehen des vorderen Wundrandes an den vorderen Rand des Plexus vordringen, bis man den M. coracobrachialis und den N. medianus sieht.

Fig. 53.



Unterbindung der Arteria axillaris.
M N. medianus; Cm N. cutan. med.; U N. ulnaris; Cb M. coracobrachialis; A Arteria und V Vena axillaris.

Viel seltener als zur Unterbindung in offener Wunde kann Indikation zur Unterbindung kleinerer Gefäße der Schultergegend unter besonders vorzunehmender Aufsuchung derselben bestehen.

Die Art. circumflexa hum. post. ist leicht zu treffen, wenn man 2 Finger breit oberhalb des Latissimus Haut und Faszie längs des hinteren Deltoideusrandes trennt, den M. deltoideus nach außen vorn schiebt, bis man den hinteren Rand des Anconaeus long. sieht und nun neben diesem zwischen Teres maj. und minor gegen den äußeren Schulterblattrand vordringt, wo die Arterie dicht am Knochen unter dem Teres min. durch einen Faszienschlitz hervorkommt (Schüller).

Die Art. transversa scapulae trifft man entsprechend dem vorderen Rande des Cucullaris dicht hinter dem oberen Rande der Clavicula unter dem unteren Bauch des Omohyoideus.

Kapitel 3.

Resektion des Schultergelenks.

Bei den Resektionen, welche wegen Verletzungen oder solchen pathologischen Prozessen vorgenommen werden, die nicht (wie die malignen Neubildungen) eine rücksichtslose Entfernung alles unmittelbar angrenzenden Gewebes erfordern, also in der Mehrzahl aller Fälle, gebietet die Rücksicht auf die spätere Funktion, die Muskelansätze möglichst intakt und im Zusammenhang mit dem Periost zu erhalten, also nach den Prinzipien zu verfahren, wie sie in den subperiostalen Resektionsmethoden v. Langenbecks und Olliers in vorbildlicher Weise durchgeführt sind.

1. Resektion mit vorderem Schnitt (v. Langenbeck, Ollier).

v. Langenbecks Schnitt beginnt am vorderen Rande des Akromion, steigt 6—10 cm entlang dem Sulcus intertubercularis nach abwärts und dringt zwischen den Fasern des Deltoideus bis auf die Bicepsscheide ein. Letztere wird am medialen Rande des Sulcus eröffnet und nach oben bis zum Ursprung des langen Kopfes am Pfannenrand gespalten, so daß die Sehne herausgehoben und nach innen luxiert werden kann. Mit senkrechten, scharf auf den Knochen gerichteten Längsschnitten wird unter starker Außenrotation des Humerus das Periost samt Ansatz des Subscapularis vom Tuberculum minus, und dann in gleicher Weise unter starker Innenrotation die Ansätze des Supraspinatus, Infraspinatus und Teres minor vom Tuberculum majus abgelöst. Noch sicherer werden die Muskelinsertionen in ihrem natürlichen Zusammenhang erhalten, wenn man nach dem Vorschlag von Tiling die Tubercula abmeißelt oder nach Kocher mit scharfem Raspatorium die äußersten Knochenlamellen mitablöst („subkortikale" Resektion). Hierauf wird der Kopf luxiert, aus der Wunde herausgedrängt und abgesägt.

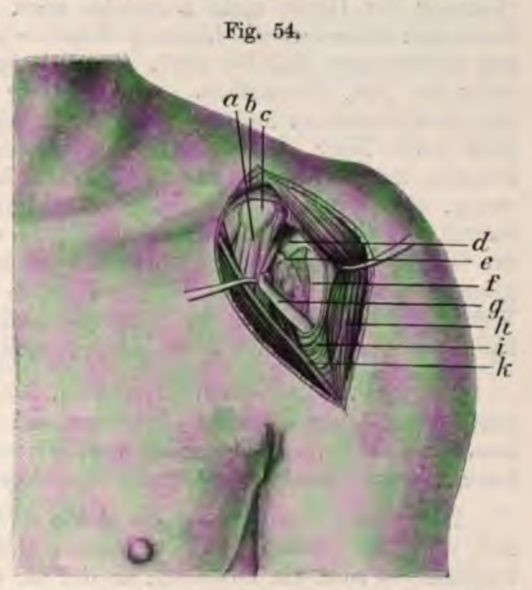
Ollier empfahl statt des Längsschnittes einen Schrägschnitt, welcher von der Clavicula beginnend entlang dem vorderen Rand des Deltoideus nach abwärts zieht. Die Vena cephalica wird nach innen gezogen. Der Deltoideus wird unter seinem Ursprung an der Clavicula von vorne her etwas eingekerbt und unter ihm ein Ast der A. thoracico-acromialis unterbunden. Zieht man nun den Muskel nach außen, so kommt

man sofort auf den Sulcus intertubercularis (Fig. 54). Der Schnitt hat den Vorzug, daß der Deltoideus nicht verletzt wird und seine Innervation intakt bleibt, während bei dem Längsschnitt durch den Muskel die vor dem Schnitt gelegenen Partien von ihren Nerven (N. axillaris, der sich um die Rückseite des Collum humeri herumschlingt, um an die Unterfläche des Deltoideus zu treten) getrennt werden.

2. Resektion mit hinterem Schnitt (Kocher).

Kocher führt den Hautschnitt vom Akromioclaviculargelenk über die Schulterhöhe längs der Crista scap. bis fast zur Mitte dieser und von da bogenförmig nach abwärts gegen die hintere Achselfalte. Das Akromialgelenk wird geöffnet, der Cucullaris am oberen Rand der Crista abgelöst, der hintere Rand des Deltoideus etwas eingekerbt und nach stumpfer Ablösung des Supra- und Infraspinatus die Crista durchmeißelt (Schonung des N. suprascapularis), so daß der Akromiodeltoideuslappen über den Humeruskopf heruntergeklappt werden kann, um nach beendeter Resektion wieder angenäht zu werden. Statt durch die temporäre Resektion der Crista kann der Zugang auch mittels subkortikaler Abmeißlung des Deltoideus erzwungen werden. Ist der Deltoideuslappen heruntergeklappt, so wird die Kapsel am hinteren Rand des Sulcus intertubercularis (Vorderrand des M. supraspinatus) bis zum Pfannenrand hinauf gespalten und zunächst die Außenrotatoren vom Tuberculum majus und wenn nötig auch der Subscapularis vom Tuberculum minus abgelöst bezw. mit ihren Ansätzen abgemeißelt. Als Hauptvorzüge seines Verfahrens rühmt Kocher neben der Schonung aller funktionell wichtigen Teile die freie Zugänglichkeit der Pfanne für operative Eingriffe, sowie die Möglichkeit, bei fehlender oder partieller Erkrankung des Kopfes die vorderen Kapselpartien mit dem Lig. coracohumerale und dem Subscapularisansatz zu schonen.

Fig. 54.



Resektion des Schultergelenks mit Olliers Schnitt. (Nach Kocher.)

a Kurzer Bicepskopf und coracobrachialis; *b* Clavicula; *c* Processus coracoideus; *d* Humeruskopf; *e* Ablösungsstelle der Kapsel am anatomischen Hals; *f* Bicepsrinne; *g* Lange Bicepssehne; *h* M. deltoideus; *i* Pektoralissehne; *k* V. cephalica.

Die von Bardenheuer empfohlene Querschnittsmethode unterscheidet sich von der eben beschriebenen Kocherschen eigentlich nur dadurch, daß der Schnitt etwas mehr nach vorn verlegt ist; er beginnt schon am Proc. coracoideus und endigt 2 cm unterhalb der Stelle, wo der Proc. acromialis sich von der Schulterblattschaufel erhebt.

3. Resektion mit unterem Schnitt (v. Langenbeck). Bei veralteter Luxation empfahl v. Langenbeck einen Längsschnitt am hinteren Rand des Coracobrachialis, der nach Durchtrennung der Axillarfaszie unmittelbar auf den luxierten Kopf führt.

Ob man sich nach Freilegung des Kopfes mit der einfachen Dekapitation des Humerus begnügen darf, hängt von der Indikation ab; bei Resektionen wegen Tuberkulose muß eine genaue Inspektion der Gelenkhöhle erfolgen und die kranken Weichteile mit Messer, Schere und scharfem Löffel entfernt werden; eventuell wird, wenn der scharfe Löffel zur Ausräumung der Herde nicht ausreicht, auch die kranke Pfanne reseziert, wozu sich besonders die hinteren Schnitte eignen. König macht darauf aufmerksam, daß bei solch ausgedehnten Operationen die Unterbindung der Art. circumflexa scapulae nötig werden kann; dasselbe gilt für die Circumflexa humeri, wenn man tiefer am Humerus herabsteigen muß (cave Nerv. axillar.!). Im allgemeinen verfolgen wir heute das Prinzip, im Gegensatz zur typischen infratuberkulären Resektion so wenig, als nach Lage des Falles erlaubt ist, vom Kopf wegzunehmen, da mit der Größe des resezierten Stückes die Gefahr der Verschiebung des Diaphysenendes unter den Processus coracoideus und des Schlottergelenkes wächst. Speziell bei jugendlichen Individuen legen wir großen Wert auf die Erhaltung der Epiphysenlinie, da am Humerus die obere Epiphyse den Hauptanteil am Längenwachstum leistet.

Mit diesen konservativen Grundsätzen läßt sich der Vorschlag Hüters, zunächst das Collum subperiostal freizulegen und mit der Stichsäge zu trennen und dann den Kopf erst auszulösen, nicht wohl vereinigen, immerhin kann man bei sehr fester Ankylose einmal in die Lage kommen, derart vorgehen zu müssen.

In welcher Ausdehnung die große Wunde primär vernäht werden soll, muß von Fall zu Fall entschieden werden; unter allen Umständen empfiehlt es sich, ein Drainloch an der für den Abfluß günstigsten Stelle hinten unten neben dem Latissimusrand anzulegen; bei vorderem Längsschnitt kann außerdem der untere Wundwinkel zur Drainage benützt werden.

Zweifellos ist großes Gewicht auf eine sorgsame Nachbehandlung zu legen. Schon beim ersten Verbande soll man durch ein in die Axilla gelagertes Wattekissen der Verschiebung des resezierten Humerus nach innen vorbeugen. Von manchen wird die Extension nach der Operation sehr empfohlen. Sobald die Wunden verheilt sind, wird mit Massage, Elektrizität und vorsichtigen passiven Bewegungen vorgegangen; aktive Bewegungen der Finger, der Hand und des Ellenbogens sind schon früh zu befürworten, solche des Humeruskopfes erst nach der 4. Woche zu gestatten, selbstverständlich unter genauer Kontrolle und schrittweiser Steigerung der Exkursion. Ceteris paribus hängt der funktionelle Erfolg größtenteils von der konsequenten gymnastischen und elektrischen Nachbehandlung ab; daß sie gelegentlich sogar im stande ist, aus einem passiven Schlottergelenk noch ein brauchbares zu machen, hat v. Langenbeck gezeigt.

Bezüglich der Resultate der Schulterresektion sind natürlich die früher berechneten Mortalitätsziffern, die bei der militärischen Praxis durchschnittlich 35,4, bei den pathologischen Resektionen ca. 18,1 Prozent

Mortalität ergaben (8,5 nach Culbertson), nicht mehr zutreffend. Bei den heutigen Hilfsmitteln kann die Schulterresektion als ein ungefährlicher Eingriff gelten. Die vorzüglichen funktionellen Resultate, wie sie v. Langenbeck, Volkmann und Ollier beschrieben haben, sowie die vollständigen Nearthrosen, wie sie von Textor und Ollier auch anatomisch konstatiert wurden, werden dazu aufmuntern, der Resektion des Schultergelenkes, zumal bei totalen Schultergelenkserkrankungen mit Eiterung und Fistelbildung, ein nicht zu enges Gebiet einzuräumen.

Literatur.

E. v. Bergmann, *Die Resultate der Gelenkresektionen im Kriege. Giessen 1874.* — **Culbertson,** *Excision of the larger joints of extremit. Philadelphia 1876.* — **F. Esmarch,** *Zur Resektion des Schultergelenks. Arch. f. klin. Chir. Bd. 21, S. 837.* — **E. Gurlt,** *Die Gelenkresektion nach Schussverletzungen, ihre Geschichte, Statistik und Endresultate. Berlin 1879.* — **B. v. Langenbeck,** *Chirurgische Beobachtungen aus dem Kriege. II. Ueber die Endresultate der Gelenkresektion im Kriege. Berlin 1874.* — **H. Lossen,** *Die Resektion der Knochen und Gelenke. Deutsche Chir. Lief. 29 b.* — **L. Ollier,** *Traité des résections. Paris 1889.* — **G. Tiling,** *Vorschläge zur Technik der Arthrektomie resp. Resektion. Petersburg 1887.*

Kapitel 4.

Exartikulation im Schultergelenk.

Die Exartikulation des Armes kann sowohl durch Verletzungen, besonders Zermalmungen, Verletzungen durch grobes Geschütz etc., als durch Erkrankungen (septische Prozesse, Tumoren) indiziert sein.

Die Absetzung des Armes im Gelenk kann nach sehr verschiedenen Methoden gemacht werden, doch können in praxi durch die Indikationen des Einzelfalles mancherlei Abweichungen von den typischen Verfahren notwendig werden. Stets wird man die Methoden vorziehen, die ein rasches Sichern der Hauptgefäße ermöglichen, da die digitale Kompression der Subclavia während der Operation nie genügende Sicherheit bietet. Bei den großen Zermalmungen, Granatverletzungen etc. ist die Zerreißung der Weichteile oft so ausgedehnt, daß die Gefäße in der Wunde freiliegen oder gar zerrissen sind und sofort unterbunden werden müssen.

1. Exartikulation mit präliminarer hoher Oberarmamputation.

Sie ermöglicht die Anwendung der Esmarchschen Blutleere. Der Schlauch wird nach Art einer Spica humeri angelegt, die Enden auf der gesunden Thoraxseite geknüpft oder besser, um die Atmung nicht zu behindern, von einem Gehilfen gehalten. Hierauf Amputation in Höhe der vorderen Achselfalte mit einzeitigem Zirkelschnitt, Ligatur der Gefäße und Abnahme des Schlauches. Nun wird ein vorderer Resektionsschnitt hinzugefügt und mit der Auslösung des oberen Humerusendes (siehe Resektionstechnik) die Operation vollendet. In der Regel wird man sich die hohe Amputation sparen können, da wir heute auch ohne Esmarchschen Schlauch die Blutung mit voller Sicherheit beherrschen können bei Anwendung der folgenden Methode.

2. Exartikulation nach der Ovalärmethode[1]).

Man trennt an der Clavicula lateral vom Proc. coracoid. beginnend

[1]) Von Kocher als vorderer Lanzettschnitt bezeichnet.

mit einem senkrechten Längsschnitt die vordersten Fasern des M. deltoideus, unterbindet die V. cephalica, geht vom Deltoideusrand in die Tiefe bis auf den Knochen, spaltet vor der Bicepsrinne die Kapsel und löst dieselbe mit den Sehnen des Subscap. und mit dem Ansatz des Pectoralis major, sowie dem des Latissimus und Teres maj. ab, durchtrennt auf der Kopfwölbung die Kapsel und hinter dem Tub. majus die Ansätze des Supraspin., Infraspin. und Teres minor, so daß man den Humeruskopf nach außen herausluxieren und nun den Hautschnitt vollenden kann, den man als Zirkelschnitt in der Höhe der Achselfalten zunächst nur durch die Haut führt, so daß man darauf leicht das Nervengefäßbündel isolieren, die Gefäße unterbinden und die Nerven durchtrennen kann (wobei eine Verletzung des zum Deltoideus ziehenden N. axillaris, der sich über dem Teres major hinter dem Knochen herumschlingt, zu vermeiden ist).

Man kann natürlich bei dieser Methode auch ohne Schwierigkeit schon zu Beginn der Operation die Gefäße am unteren Rand des Pectoralis minor (nach Hüters Vorschlag) unterbinden.

Wenn die vorliegende Affektion die Schonung der Weichteile gestattet, so bietet die subperiostale Auslösung des Knochens mit Erhaltung des natürlichen Zusammenhanges der Muskeln mit dem Periost den großen Vorzug, daß ein gut geformter, sogar etwas beweglicher Stumpf erzielt wird, der die Applikation der Prothese wesentlich erleichtert.

3. Exartikulation mit Lappenschnitt.

Von den Lappenschnitten wird der U-förmige Langenbecksche Lappen, der den ganzen Deltoideus umschreibt und mit erhält, noch am meisten geübt.

Die Operation mit äußerem bogenförmigen Lappen wird vorgenommen, indem man mit einem mittelgroßen Amputationsmesser vom Processus coracoideus aus einen nach unten den Deltoideus umgreifenden und dessen Höhe und Breite entsprechenden Schnitt bis zur Spina scapulae führt (dabei das Messer immer etwas schräg richtend, damit der Hautlappen etwas größer als der Muskellappen wird). Der abgelöste Lappen wird nach oben gehalten, das Gelenk durch einen kräftigen Schnitt von oben her eröffnet, der Gelenkkopf herausgedrängt, so daß das Messer hinter ihm eingelegt werden kann, um hart am Knochen herabgeführt zu werden, während ein Assistent die axillare Weichteilbrücke samt den Gefäßen (Daumen in die Wunde, übrige Finger in die Axilla) komprimiert, bis durch Hinausführen des Messers ein kleiner axillarer Lappen gebildet und die Ligatur der Gefäße vollzogen ist.

Wenn die Indikation zur Lappenbildung durch Weichteildefekte gegeben ist, so kann man selbstverständlich genötigt sein, ganz atypisch zu operieren, da man eben die Haut nehmen muß, wo man sie findet. Bei malignen Tumoren, welche die Erhaltung der Muskulatur verbieten, stellt sich die Bildung eines oberen Hautlappens, welcher von selbst über die Wunde herabfällt, als die natürlichste Methode dar. Selbstverständlich kann bei Tumoren, welche die Grenzen des Knochens überschritten haben (sofern bei ihnen die Exarticulatio humeri überhaupt noch genügt), nicht in der beschriebenen Weise mit großen Messerzügen operiert werden, sobald der Tumor nahe an das Exartikulationsgebiet heranreicht; unter solchen Umständen muß präparatorisch vorgegangen werden.

Robuchon berechnet aus verschiedenen Kriegen 49,9 Prozent Mortalität, Fischer sogar 65,9 Prozent, Schede für die primären Exartikulationen 24,3 Prozent, für die sekundären 46,8 Prozent, während natürlich auch hier die Resultate der antiseptischen Ära wesentlich günstigere sind, und Schede 9, Bardenheuer 12 Armauslösungen mit nur 1 Todesfall notierten. Nach einer Statistik Scudders aus dem Massachusetts General Hospital ergaben die traumatischen Exartikulationen 31,97 Prozent Mortalität (gegenüber 53,3 der vorantiseptischen Zeit), die pathologischen 0,0 Prozent.

Literatur.

Th. Kocher, *Chirurgische Operationslehre. 4. Aufl. 1902.* — **Neubeck,** *Zur Kasuistik der Exartikulation des Humerus. Diss. 1892.* — **J. A. Wyeth,** *De la désarticulation exsangue de l'épaule etc. Revue de chir. 1896.*

Kapitel 5.

Resektion und Exstirpation der Clavicula.

1. Resektion des Sternalgelenkes des Schlüsselbeines.

Dieselbe kann bei Karies dieses Gelenkes, oder um den Weg zu tiefer liegenden Organen zu bahnen, angezeigt erscheinen.

Die Inzision wird der Längsachse der Clavicula entsprechend bis ins Gelenk geführt und, wenn nötig, am inneren Ende der Inzision noch ein kleiner Vertikalschnitt hinzugefügt, das Periost abgehebelt, das Sternalende mittels Elevatoriums hervorgedrängt und abgetragen, oder man durchsägt die Clavicula in entsprechender Entfernung vom Sternalgelenk mit der Giglisäge, faßt das äußere Ende des sternalen Stückes mittels einer Faßzange und löst vorsichtig mittels Raspatorium und Knochenmesser die Weichteile ab, wobei man sich dicht am Knochen hält, um die Vena jug. nicht zu gefährden. Bei extrakapsulärer Resektion ist der Arcus venosus juguli zu berücksichtigen. Die kranke Gelenkfläche des Sternums wird man am besten von oben innen her nach vorn außen mit dem Meißel abtragen, und, wenn nach der Resektion eine Dislokation des Clavicularendes zu fürchten ist, die Knochen mittels einer Drahtnaht vereinigen.

2. Resektion des Akromialgelenkes des Schlüsselbeines.

Diese Operation kann ebenfalls bei Karies, unter Umständen auch bei veralteter und Beschwerden bedingender Luxation des Schlüsselbeines indiziert sein.

Man führt über der Vorderfläche des äußeren Endes der Clavicula eine Inzision, die sofort das Periost spaltet und die Bandmassen auf dem Gelenk durchtrennt, so daß die Clavicula beweglich wird und nach Bedarf abgesägt werden kann, das Ende des Akromion wird ebenfalls mit Knochenzange oder Säge, soweit es krank ist, abgetragen. Eine Drahtnaht (oder eventuell nur Naht der bedeckenden Bänder) fixiert zum Schluß die Knochenflächen aneinander.

3. Totalexstirpation des Schlüsselbeines.

Die Exstirpation der Clavicula kommt selten bei Karies und Nekrose, häufiger bei bösartigen Tumoren des Schlüsselbeines in

Frage. Sie ist eine einfache Operation bei Nekrose, wo sie subperiostal ausgeführt wird. Bei Geschwülsten, bei denen das Periost und eventuell noch Teile der angrenzenden Muskulatur mitentfernt werden müssen, erheischt die Rücksicht auf die benachbarte Vena subclavia, sowie die Pleurakuppe vorsichtiges Operieren. Von einem Längsschnitt über den ganzen Knochen aus wird zunächst das Akromioclaviculargelenk eröffnet und unter kräftigem Anziehen der Clavicula nach oben und schrittweisem Vorgehen von außen nach innen Deltoideus und Pectoralis major abgelöst, die Ligamenta coracoclavicularia getrennt und weiter nach einwärts M. subclavius und Lig. costoclaviculare abgelöst, wobei auf die erwähnten Nachbargebilde zu achten ist. Am oberen Rand ist der Cucullaris und die Clavikularportion des Kopfnickers abzulösen.

4. Kontinuitätsresektion des Schlüsselbeines.

Die Kontinuitätsresektion wird ebenfalls von einem vorderen Längsschnitt aus, wenn möglich subperiostal, am besten mit der Giglisäge vorgenommen, da der spröde Knochen dem Meißel großen Widerstand leistet. Durch schräge oder treppenförmige Absägung wird die nachherige Naht der Resektionsenden wesentlich erleichtert und läßt sich die Verkürzung wenigstens teilweise vermeiden.

Literatur.

Ritter, Ueber die durch Tumoren bedingte Resektion der Clavicula. Diss. Zürich 1885. — Wheeler, Complete excision of the clavicle for tumor. Transact. of the acad. of Ireland 1885. — Norkus, Ueber die Totalexstirpation des Schlüsselbeins. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 11.

Kapitel 6.

Resektion und Exstirpation der Scapula.

1. Totalexstirpation des Schulterblattes.

Die hauptsächlichste Indikation ist durch maligne Neubildungen gegeben, welche sich über den größten Teil des Schulterblattes ausgebreitet haben. Die Totalresektion ist, wenn die Axillardrüsen miterkrankt sind, mit ihrer Exstirpation zu verbinden; sie ist jedoch nicht mehr möglich, wenn der Tumor die Achselgefäße umgibt und mit diesen verwachsen ist (was in ca. 1/3 der beschriebenen Fälle der Fall war), oder wenn der Tumor über das Schultergelenk und den Arm sich ausgebreitet hat. Viel seltener geben Knochenerkrankungen entzündlicher Natur Anlaß zur Totalexzision der Scapula, wie in den Fällen von Escher, Paci, Ollier u. a., in denen Tuberkulose des Knochens, in dem Fall Cecis, in dem Nekrose nach Typhus, in den Fällen von Duplay, Bockenheimer, Lennander, Hahn, wo Osteomyelitis der Scapula die Operation benötigten. Nur ausnahmsweise haben Traumen, wie Verletzungen durch grobes Geschütz (Langenbeck) und Schußverletzungen überhaupt (Whelau, Bennet, Douglas u. a.) Anlaß zur Totalexzision gegeben.

Die Technik der Exstirpation der Scapula gestaltet sich nach den Indikationen insofern etwas verschieden, als man bei der Operation wegen Traumen und entzündlichen Affektionen die Muskelansätze samt dem Periost zu erhalten sucht, während bei malignen Tumoren dagegen

alles auf eine gründliche Entfernung ankommt, so daß man alle die Scapula bewegenden und von ihr zum Arm ziehenden Muskeln mit allem zweifelhaften Gewebe überhaupt beseitigt.

Die meisten Operateure bevorzugen einen Schnitt entlang der Crista und einen weiteren entlang dem Innenrande der Scapula. Ist das Akromion zu erhalten, so trennt man es mit einem Meißelschlag durch; muß es mitentfernt werden, so dringt die Inzision gleich im Beginn ins Akromioclaviculargelenk ein und durchtrennt dasselbe. Der so gebildete dreieckige Lappen wird nun über die äußere Seite bis zum Rande des Latissimus zurückgeschlagen, der frei gelegte hintere Rand des Deltoideus auf dem untergeschobenen Finger durchtrennt (so nahe als er nach der Erkrankung zulässig) und so die Rückfläche der Kapsel — ähnlich wie bei der Schulterresektion mit hinterem Schnitt — samt den bedeckenden Sehnen der Auswärtsroller freigelegt. Bei der durch Tumoren indizierten Totalresektion werden die Sehnen der Rotatoren wie bei der Resectio humeri vom Humeruskopf abgelöst, und abwärts davon der Ansatz des Latissimus dorsi und Teres major von der Spina tuberc. minoris, wobei am Unterrande des Teres min. der Nerv. axillaris und die Art. circumflexa zu schonen, resp. diese letztere und weiter rückwärts die Circumflexa scapulae zu unterbinden sind. Hierauf wird der Cucullaris entlang der Crista abgelöst, wobei am vorderen Ende die Akromialäste der Art. thoracicoacromialis zu unterbinden sind, und nun die Scapula nach unten gezogen und die Ablösung der am oberen Rande sich ansetzenden Muskeln, des Omohyoideus (unter Ligatur des Endastes der Art. transversa scapulae) und des Levator scapulae am hinteren oberen Winkel (mit Ligatur von Ästen der Art. dorsalis scapulae) vorgenommen. Hierauf werden unter Umklappen der Ansatz des Serratus antic. major am Hinterrande der Scapula, sowie die Ansätze der Rhomboidei durchtrennt, wobei eventuell die Ligatur der Art. dorsalis scapulae nötig wird, die entlang dem Scapularrande auf dem Musc. serratus herabläuft. Bei Tumoren mit Beteiligung der Haut wird natürlich die affizierte Hautpartie im Gesunden umgrenzt und eventuell eine anderweitige Lappenbildung vorgenommen.

Je nach dem individuellen Fall kann auch die völlige Exstirpation der Gelenkkapsel oder Resektion des Schulterkopfes angereiht werden (Heineke) oder auch die Resektion eines größeren Teiles der Clavicula (Golding Bird).

Bei der subperiostalen Exstirpation beginnt man nach Bockenheimer von den gleichen Hautschnitten aus am besten mit Freilegung des medialen Randes und macht von hier aus den Scapulakörper frei, unten bis in die Nähe der Cavitas glenoidalis, oben bis zur Incisura scapulae. Um die Auslösung der Cavitas glenoidalis zu erleichtern, werden Akromion und der Proc. corac. an ihrer Basis durchtrennt, das Akromion stark nach oben gezogen. Der N. suprascapularis, welcher nicht verletzt werden darf, wird zusammen mit dem M. infraspinatus lateral verzogen und über die Gelenkfläche luxiert. Nach unten von der letzteren muß in gleicher Weise der N. axillaris geschont werden. Um eine gute Pfannenbildung zu erzielen, ist schon in der 2. Woche nach der Operation mit passiven Bewegungen zu beginnen.

Was die Prognose der Totalresektion der Scapula anlangt, so berechnet Schultz (57 Fälle) für die wegen Neubildungen in der vorantiseptischen Zeit (vor 1875) operierten Fälle 17,39 Prozent Mortalität im Anschluß an die Operation, 39,13 Prozent durch Rezidive und Metastasen, gegenüber 30,43 Prozent Heilungen, von denen allerdings keine nach längerer Zeit konstatiert ist. In der antiseptischen Zeit (nach 1875) dagegen nur 7,14 Prozent Mortalität im Anschluß an die Operation, 17,86 Prozent an Rezidiven, 64,29 Prozent Heilungen, davon 10,71 Prozent später

konstatiert. Nach einer Statistik von Doll über 65 Fälle von Totalexstirpation der Scapula (mit und ohne Erhaltung des Arms) wegen Neubildungen starben 38 (davon 16 bald nach der Operation, 22 an Rezidiven). Heilungen wurden 27, davon 11 später noch konstatiert. Nach Poinsots Zusammenstellung (45 Fälle) berechnen sich für die Exstirpation der Scapula 11,5 Prozent Mortalität und 25 Prozent Dauerheilungen; nach Doll 8 Prozent Mortalität an der Operation, 33,8 Prozent an Rezidiven, 12 Prozent Heilungen. Buchanan sammelte (1900) 72 Fälle von Totalexstirpation mit 15,3 Prozent, und 92 Fälle von partieller Exstirpation mit 18 Prozent Mortalität.

Die funktionellen Resultate hängen natürlich wesentlich davon ab, ob man subperiostal operieren kann, oder ob man, wie bei Tumoren, rücksichtslos ins Gesunde gehend, alle Muskelansätze mitnehmen muß; im ersteren Fall findet weitgehende Regeneration mit Wiederherstellung der Funktion statt, im letzteren wird die Brauchbarkeit des Schultergelenks mehr weniger beeinträchtigt bleiben. Adelmann fand unter 29 Fällen 19mal die Brauchbarkeit des Arms zufriedenstellend. Nach Gies wurde von 18 Fällen in 15 die Funktion des Arms als sehr gut oder zufriedenstellend, in 2 als mittelmäßig bezeichnet; ein Patient von Putti konnte später sogar leichte Erdarbeiten leisten. Nach Poinsot war bei mehr als 67 Prozent der erhaltene Arm sehr gut oder gut gebrauchsfähig.

2. Partielle Resektion des Schulterblattes.

Die Amputation der Scapula mit Erhaltung des Gelenkteils ist schon besprochen.

Die Resektion des Akromion und der Spina scapulae geschieht durch einen längs der Spina scapulae verlaufenden, gleich auf den Knochen dringenden Schnitt; bei Tumoren wird das Periost mitentfernt und die Schnittführung erfolgt weit im Gesunden.

Die Resektion des Winkels der Scapula wird mittels eines Schrägschnittes gemacht, auf den man nach Bedarf noch eine senkrechte Einkerbung vornimmt, oder mittels eines Winkelschnittes entsprechend den Konturen des Scapulawinkels.

Für die Resektion des Gelenkkörpers der Scapula sind von Esmarch und Vogt verschiedene Verfahren angegeben. Nach Esmarchs Methode führt man einen Bogenschnitt einen Finger breit von der Spitze des Akromion beginnend längs des unteren Randes desselben 10 cm weit nach hinten, trennt die Fasern des Deltoideus an ihrem Ansatz ab und legt so die hintere Kapselwand von oben her frei, öffnet sie in sagittaler Richtung zwischen den Sehnen des Musc. supra- und infraspin. bis auf die Mitte des Tub. maj. und spaltet in gleicher Ausdehnung zugleich die überliegenden Weichteile. Wählt man statt dessen den hinteren Winkelschnitt nach Kocher (S. 105), so spart man die Längsspaltung des Deltoideus. Nun trennt man das Periost des Collum scap. und löst es mit der Gelenkkapsel im Zusammenhang und mit der Bicepssehne vom Knochen ringsum ab, während die Wundränder breit auseinander gehalten werden, worauf die Durchsägung mit Stichsäge oder Giglisäge erfolgt. Der größere Teil der Wunde wird vereinigt, die tiefste Stelle drainiert.

Bei der Methode von Vogt bleibt der ganze vordere und äußere Teil des Deltoideus unverletzt; man dringt mit einem einfachen Querschnitt vom hinteren Rand des Akromion längs des unteren Randes der Spina scap. ein und von hinten her gegen den Gelenkkörper der Scapula vor.

Literatur.

Doll, *Ueber Exstirpation der Scapula mit oder ohne Entfernung des Arms. Arch. f. klin. Chir. Bd. 37, S. 131.* — **Rogers,** *Excision of the entire scapula. American journ. med. sc. 1868, p. 359.* — **Schultz,** *Zur Statistik der totalen Entfernung des Schulterblatts. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 43, S. 443.* — **Bockenheimer,** *Arch. f. klin. Chir. Bd. 75.*

Kapitel 7.

Exstirpation des Schultergürtels.

(Amputatio interscapulo-thoracica.)

Die Entfernung der oberen Extremität zugleich mit dem Schultergürtel (Amputatio interscapulo-thoracica) verdient in vielen Fällen den Vorzug vor der Exartikulation, zumal, seitdem wir bei den neueren Methoden dieser Operation ihre Hauptgefahren, die in der Blutung und der Möglichkeit des Lufteintrittes in die Vene liegen, zu umgehen wissen.

Die häufigste Indikation für diese erst in der neueren Zeit häufiger ausgeführte Operation geben zweifellos die bösartigen Neubildungen, und zwar vorzugsweise die des oberen Humerusendes, die schon auf das Gelenk und die umgebenden Muskeln übergegriffen oder zu Drüsenschwellungen in der Axilla geführt haben. Nach Berger ist die Operation bei allen malignen Tumoren des oberen Humerusendes indiziert, da dieselbe wesentlich günstigere Chancen gibt, wenn sie gleich von vornherein und nicht erst nach anderen eingreifenden Operationen nachträglich ausgeführt wird. Für die Humerussarkome hat Nasse die Indikation exakt begründet durch den histologischen Nachweis ihrer Neigung zur Metastasierung im Verlauf der Muskulatur, woraus er die Notwendigkeit der Mitentfernung der vom Arm zum Thorax ziehenden Muskeln deduziert. Auch maligne Tumoren der Scapula indizieren die Amputatio interscapulo-thoracica, wenn wegen Übergreifen der Neubildung auf die Muskulatur, Mitbefallenseins der Axilla oder ausgedehnter Weichteilerkrankung die Totalexstirpation des Schulterblattes nicht mehr genügt. Bei der Tendenz, durch radikale Eingriffe selbst ausgedehnte Geschwulsterkrankungen noch zu beseitigen, wird man sogar in einzelnen Fällen von Mammakarzinom mit ausgedehnter Erkrankung der Achselhöhle oder Übergreifen auf den Arm das Bestreben gerechtfertigt finden, durch die Amputatio interscapulo-thoracica das Leben zu erhalten. Von Verletzungen können schwere komplizierte Frakturen der Scapula mit ausgedehnten Weichteilzerreißungen und gleichzeitiger Zertrümmerung oder Zerquetschung der oberen Extremität, Abreißungen des Armes durch Maschinenunfälle, Eisenbahnüberfahrung u. s. w. mit ausgedehntem Weichteildefekt, sowie Zertrümmerung der Schulter durch grobes Geschütz die Amputatio interscapulo-thoracica indizieren. Auch schwere Verbrennung und Verkohlung an Oberarm und Schulter kann, wie in einem Falle v. Bergmanns, Anlaß zur Entfernung der Extremität samt Schultergürtel geben.

Eine Kontraindikation gegen die Ausführung der Amputatio interscapulo-thoracica stellt natürlich ein ungünstiger Allgemeinzustand des Kranken dar, sowie bei Neubildung Verwachsung derselben mit der Thoraxwand und Infiltration der von der Schulter zum Thorax ziehenden

Muskeln (Pectoralis, Latissimus, Serratus), desgleichen ausgedehnte disseminierte Erkrankung (Sarkomatose oder Karzinose) in Haut und Unterhautzellgewebe, verbreitete Drüsenerkrankung der Fossa supraclavicularis, vor allem aber Anzeichen vorhandener Generalisation der Neubildung durch Nachweis innerer Metastasen (in Leber, Lungen u. s. w.).

In den traumatischen Fällen wird man bei schwerem Shock noch warten oder zunächst nur die in der Wunde freiliegenden Gefäße unterbinden, wie z. B. bei den Totalausreißungen des Armes. Wenn allerdings Blutungen zu raschem Eingreifen drängen, darf selbst der Shock keine Gegenanzeige geben; unter solchen Umständen muß durch Kochsalztransfusion die Shockgefahr bekämpft werden.

Was nun die Technik der Amputatio interscapulo-thoracica anlangt, so ist die Vermeidung der Blutung die Hauptsache. Die einfache digitale Kompression der Art. subclavia von der Fossa supraclav. aus kann keinen genügenden Schutz gegen Blutung geben, auch die Gefahr des Lufteintrittes in die Vene muß vermieden werden; es ist deshalb die vorgängige Unterbindung von Art. und Vena subclavia nach Resektion des Mittelstückes der Clavicula, wie sie von Langenbeck zuerst 1860 ausgeführt wurde, als das zweckmäßigste Verfahren zu bezeichnen.

Das Verdienst, die Operation methodisch ausgebildet zu haben, gebührt in erster Linie Berger, welcher ihr 1886 eine eingehende Monographie gewidmet hat; die kleinen Abweichungen, welche verschiedene Operateure gelegentlich bevorzugt haben, sind nicht von prinzipieller Bedeutung; ein Eingehen auf dieselben würde den Rahmen unseres Buches überschreiten.

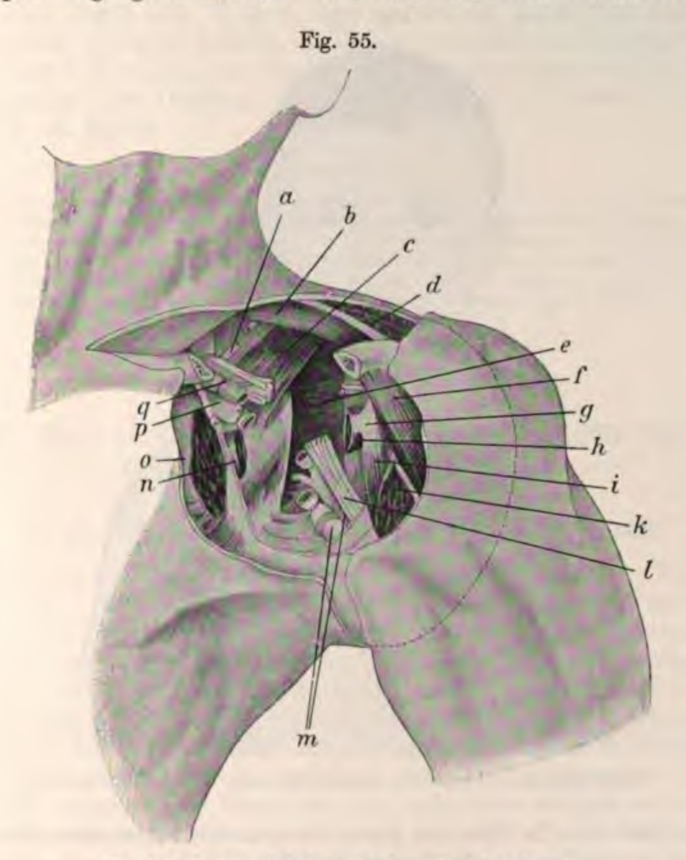
Wir folgen bei der Beschreibung der Operationstechnik den Angaben Kochers, der im wesentlichen die Bergerschen Vorschriften wiedergibt. Der Hautschnitt beginnt am sternalen Ende der Clavicula und verläuft gegen das Akromion; später wird er vervollständigt durch einen vorne nach der Achselhöhle hinabsteigenden Schnitt, mit dem ganz am Schluß der Operation der hintere Schenkel, welcher vom Akromion herabläuft (punktierte Linie in Fig. 55), sich vereinigt (Lanzettschnitt, Kocher).

Durch die Beteiligung der Haut bei ausgedehnten Verletzungen oder bei malignen Tumoren können die verschiedensten Modifikationen der Schnittführung notwendig werden, so ist beispielsweise schon die intakte Armhaut zur Deckung des Defektes verwendet worden.

Der erste Längsschnitt spaltet das Periost der Clavicula; diese wird an der Grenze des inneren Drittels durchsägt, energisch nach außen geklappt und vom M. subclavius abgelöst. Der Ansatz des M. cucullaris wird abgelöst. Durch Längsspaltung des M. subclavius und der Faszie werden die Unterschlüsselbeingefäße und der Plexus freigelegt, die Nerven einzeln durchschnitten, die Gefäße doppelt unterbunden und gleichfalls durchschnitten. Behufs möglichster Blutersparnis empfiehlt es sich, auch die über die Scaleni nach außen tretenden Äste des Truncus thyreocervicalis (A. cervicalis ascendens und superficialis, A. transversa scapulae) und die A. transversa colli zu ligieren. Jetzt wird der Schnitt vorne nach der Achselhöhle verlängert und schichtweise (unter sofortigem Fassen durchschnittener Gefäße) der Pectoralis major und minor durch-

trennt, je nach der Ausdehnung der Neubildung in größerer oder geringerer Entfernung von ihrer Insertion. Das Achselhöhlenfett mit den Drüsen wird vom Thorax abgehoben, am hinteren Rand der Achselhöhle durchtrennt man den Latissimus dorsi (ebenfalls je nach der Ausdehnung der Erkrankung mehr oder weniger entfernt von seinem Ansatz) und kann nun durch Auswärtswälzen der Schulter die ganze Vorderfläche der Scapula zugänglich machen. Am medialen Rand werden von oben

Fig. 55.



Exstirpation des Schultergürtels. (Nach Kocher.)
a A. transv. colli; *b* M. omohyoideus; *c* M. serrat. ant. maj.; *d* M. cucullaris; *e* M. subscapularis; *f* M. deltoideus; *g* Proc. coracoid; *h* und *n* M. pector. min.; *i* M. biceps; *k* und *o* M. pector. maj.; *l* N. medianus; *m*, *p*, *q* Arteria und Vena axillaris; ------- hinterer Schnitt.

nach unten fortschreitend der Levator scapulae, der Serratus ant. maj. und die Rhomboidei abgetrennt, dann der mediale Schulterblattrand vorgezogen und der Cucullaris von der Crista abgelöst und schließlich der Omohyoideus durchtrennt. Die Ergänzung des Hautschnittes von hinten her (s. Fig. 55) vollendet die Exstirpation.

Die Kasuistik der Operation ist gegenwärtig schon eine ziemlich reichliche, wie denn Könitzer die bisherige Statistik auf 133 Fälle erhöhen konnte, von denen die Mehrzahl wegen Sarkom operiert wurde. Die Mortalität dieser eingreifenden Operation ist eine recht günstige, da Berger auf 46 Fälle nur 2 Todesfälle, Könitzer 4 Prozent Mortalität anführt und von 14 in der v. Berg-

mannschen Klinik operierten Fällen nur 1 Fall, bei dem das Sarkom bereits in die V. cava gewuchert war, letal verlief. Dagegen sind bezüglich der Rezidive auch nach den neueren Arbeiten die Chancen noch recht zweifelhafte, und die von Könitzer berechnete Anzahl von 30 Prozent Rezidiven bleibt leider wohl hinter der Wirklichkeit zurück. Buchanan verfügt (1900) über 181 Fälle (131 wegen Tumoren) mit 16 Prozent Mortalität; in der antiseptischen Ära ist die Mortalität auf

Fig. 56.



Deformität nach Amputatio scapulo-thoracica. (Nach Chavasse.)

8 Prozent gesunken; 31 Fälle von Exarticulatio humeri mit nachträglicher Exstirpation der Scapula ergaben 6,6 Prozent Todesfälle.

Die nach der Absetzung des ganzen Schultergürtels zurückbleibende Deformität ist natürlich eine sehr bedeutende (Fig. 56), und nicht selten entwickelt sich eine sekundäre Skoliose. Immerhin läßt sich auch hier durch geeignete Prothesen viel erreichen.

Collin hat einen Apparat konstruiert, der aus einem nach dem Thorax geformten Lederküraß und einem künstlichen Arm besteht. Der Lederküraß trägt eine Stahlarmatur, an der der aus Lederhülsen mit Stahlschienen bestehende künstliche Arm so angebracht ist, daß er leichte Bewegungen nach vorn, hinten und außen zuläßt, während ein elastischer Riemen ihn gegen das Korsett fixiert resp., wenn er vom Rumpf entfernt wurde, wieder zurückführt. Der Ellenbogen des künstlichen Gliedes ist artikuliert, auch der Daumen so konstruiert, daß er gegen die übrigen Finger der künstlichen Hand mittels Feder feststellbar ist und daß er mittels einer über

Rollen geleiteten Darmsaite, die schräg über die Rückseite des Lederküraß zieht und an einem Armgurt der gesunden Seite befestigt ist, auch gestreckt werden kann.

Der Apparat, den Lucas Championnière für seinen Patienten fertigen ließ, ist einfacher, indem ein eng anliegendes, mit Schnallen zu befestigendes Leinwandkamisol mit einer Art Lederhalbküraß verbunden ist, der nach der operierten Seite geformt ist und die Armprothese trägt. Die Vorrichtung für Daumenstreckung wurde hierbei weggelassen.

Es wird durch das Tragen eines derartigen Apparates nicht nur die Deformität verdeckt, sondern die Patienten können auch leichte Gegenstände fassen und tragen, und einzelne haben sogar professionelle Arbeiten wieder geleistet; der Operierte Bergers war noch 18 Jahre als Landbriefträger im Dienst.

Literatur.

Adelmann, *Operative Entfernung des knöchernen Schultergürtels. Arch. f. klin. Chir. Bd. 37, S. 695.* — **Bramsfield,** *Ueber einige Fälle von Schulterexstirpation. Berlin 1888.* — **P. Berger,** *L'amputation du membre sup. dans la contiguité du tronc (amp. interscapulo-thorac.). Paris 1887.* — **Ders.,** *Amp. interscapulo-thorac. Revue de chir. 1898 u. 1905.* — **Köhler,** *Berl. klin. Wochenschr. 1895, S. 1044.* — **Könitzer,** *Zur Entfernung des knöchernen Schultergürtels. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 52, S. 594.* — **Nasse,** *Die Exstirpation d. Schulter u. ihre Bedeutung f. d. Behandlung d. Sarkome d. Humerus. Leipzig 1893.*

II. Angeborene Mißbildungen, Verletzungen und Erkrankungen des Oberarmes.

A. Angeborene Mißbildungen am Oberarme.

Unter den Mißbildungen des Armes sind zunächst die Fälle von totalem Fehlen aller Extremitäten (Amelie) zu nennen, bei denen jede Spur einer Extremität fehlt, oder nur kleine warzenartige Erhabenheiten oder kurze Stummel vorhanden sind, während der Rumpf wohlgebildet ist (Fälle von Huck, Vrolick, Ranke, Klaußner u. a.). Ferner kommen Fälle vor, bei denen beide Arme fehlen (Abrachius), sowie solche, bei denen nur ein Arm ausgebildet ist (Monobrachius).

Als Perobrachius bezeichnet man eine rudimentäre Bildung des Armes, während die Hand oft gut, mehr oder weniger normal entwickelt ist und wie die Extremität einer Robbe dicht am Rumpfe sitzt (Phokomelie). Die Mißbildung kann alle vier Extremitäten betreffen oder nur die oberen, und zwar häufiger auf beiden Seiten zugleich.

Ferner sind die Spontanamputationen zu nennen, die durch amniotische Bänder zu stande kommen können und die, wenn auch seltener als den Vorderarm und die untere Extremität, ebenfalls den Oberarm betreffen können. Selbst nahezu vollständige Amputationen durch Umschnürung der Nabelschnur wurden beobachtet (Beaty). In einzelnen Fällen von Spontanamputation war der Stumpf spitz zulaufend, der Knochen nur mit einem Narbengewebe bedeckt und sehr druckempfindlich.

Bei den Fällen von Hemimelie, bei denen im Gegensatz zu Phokomelie die peripheren Teile der Extremität fehlen, finden sich in der Regel an den Enden kleine Exkreszenzen, die rudimentäre Finger darstellen. Derartige Menschen mit rudimentären, ganz oder partiell

fehlenden Extremitäten lernen oft mit dem Munde die Feder führen, mit den Füßen essen oder manche Arbeiten leisten oder können eventuell durch Prothesen für manche Vorrichtungen geeignet gemacht werden.

Seltener kommen angeborene Hypertrophien des Armes vor, die meist seine größeren Teile am stärksten betreffen und zuweilen mit Gefäßerweiterungen einhergehen.

Holmes bezieht derartige Fälle auf eine Erkrankung des Gefäßapparates oder auf Vorgänge, wie sie auch zur Entwicklung angeborener Tumoren führen. In einzelnen Fällen ging die Störung mit elephantiastischer Verdickung der Weichteile oder mit der Bildung förmlicher zirkumskripter Lipome einher (Friedberg). Nach Trélat betrifft die Hypertrophie hauptsächlich das Muskel- und Knochengewebe.

Literatur.

A. Förster, Die Missbildungen des Menschen. Jena 1865. — F. Klaussner, Ueber Missbildungen der menschlichen Gliedmassen und ihre Entstehungsweise. Wiesbaden 1900. — W. Kümmel, Die Missbildungen der Extremitäten durch Defekte, Verwachsung und Ueberzahl. Kassel 1895.

B. Verletzungen des Oberarmes.

Kapitel 1.

Verletzungen der Haut des Oberarmes.

Der Arm ist durch seine exponierte Stellung und seine vielfache Benützung äußeren Gewalten sehr ausgesetzt und wird überaus häufig von Kontusionen, sowie Wunden durch spitze und stumpfe Instrumente betroffen.

Bei Kontusionen kommt es zuweilen zu ausgedehnten, subkutanen Blutergüssen, die (besonders an der Innenseite des Armes) oft die ganze Länge desselben einnehmen; durch tangential einwirkende Gewalten kann es zu mehr oder weniger ausgedehnten Ablösungen der Haut von der Unterlage kommen (Décollement traumatique), sei es mit oder ohne subkutanen Blut- oder Lympherguß. Die Füllung der Hauttasche ist in solchen Fällen meist nicht sehr prall, der Inhalt läßt sich leicht hin und her schieben und sammelt sich in den abhängigen Partien stärker an. Die Schwellung zeigt deutliche, wenn auch schlaffe Fluktuation und bleibt oft lange nahezu unverändert fortbestehen. Komprimierende Verbände bringen baldige Heilung; selten vereitert ein derartiges subkutanes Extravasat und muß dann inzidiert werden.

Wunden durch scharfe Instrumente (Messer, Säbel, Glassplitter etc.) sind am Oberarm nicht selten und betreffen entweder nur Haut und Unterhautzellgewebe, oder auch Muskeln, Gefäße und Nerven. Die Venen des Unterhautzellgewebes, die oft beträchtlich bluten, müssen ligiert, stärkere Koagula aus taschenartigen Wunden ausgeräumt werden, besonders ist stets auf etwaige Verletzung von Arterien und Nerven zu achten. Bei queren oder schrägen Wunden an der Vorderseite des Armes wird man den Verband bei flektiertem Ellenbogen anlegen, bei Wunden auf der Streckseite des Armes in extendierter Stellung.

Ausgedehnte Verletzungen der Haut, zumal Abreißungen durch Maschinengewalt, aber auch Verbrennungen und Verätzungen etc. können zu schweren Kontrakturen führen. Sehr selten

heilen bei Maschinenverletzungen abgerissene Hautlappen selbst bei breitem Stiel wieder an, meist ist ihr Gewebe so geschädigt, daß es zu Gangrän kommt. Solche Lappen primär wieder anzunähen, ist nicht ratsam, dieselben haben bessere Chancen, wenn man sie erst nach einigen Tagen durch Situationsnähte fixiert. Größere Hautdefekte und danach entstehende Granulationsflächen erheischen Thierschsche Transplantationen oder das Herüberschlagen von gestielten Hautlappen von der Schultergegend oder dem Thorax her.

Kapitel 2.

Verletzungen der Muskeln des Oberarmes.

Muskeldurchtrennungen sind bei Unglücksfällen mit Sensen, Hackmessern und bei Säbelmensuren nicht selten. Meist handelt es sich um partielle Durchtrennung eines oder mehrerer Muskeln, in der Regel kombiniert mit Verletzungen anderer Weichteile (Nerven und Gefäße); selten ist ein Muskelbauch total durchtrennt, so daß die Enden sich weit in der Wunde zurückziehen und eine klaffende Spalte entsteht. Obgleich in manchen solchen Fällen trotz starken Klaffens gute Heilung beobachtet wurde, empfiehlt sich doch als das sicherere Verfahren die Muskelnaht — Etagennaht mit starkem Katgut — und zwar am besten in Form von Doppelnähten, um ein Ausreißen der Nähte zu vermeiden.

Fig. 57.

Muskelhernie des Biceps brachii. (v. Brunssche Klinik.)

Als Folgen kleiner Einrisse der Faszie nach subkutanen oder anderweitigen Verletzungen beobachtet man zuweilen Muskelhernien am Arm, die sich als kleine, weiche, bei der Kontraktion hart werdende Geschwülste charakterisieren, die bei mittlerer Spannung des Muskels sich elastisch anfühlen und bei vollständiger Erschlaffung ganz zurücktreten, wobei dann die Lücke in der Faszie deutlich zu fühlen ist. Derartige Muskelhernien machen übrigens nur selten wesentliche Beschwerden, weshalb eine operative Behandlung (Vernähung des Faszienschlitzes) nur ausnahmsweise in Frage kommt.

Wichtiger sind Muskelrupturen, d. h. subkutane Einrisse oder Zerreißungen einzelner Muskeln am Arm, wie sie meist dadurch, daß eine für die Kraft des Muskels zu große Leistung intendiert wurde, oder durch Zerrung des kontrahierten Muskels, und zwar fast ausschließlich bei Männern entstehen. Ausnahmsweise erfolgt die Ruptur an einem degenerierten (bei Alkoholikern) oder schon früher geschädigten (z. B. durch Geschwulstexstirpation geschwächten) Muskel (Ceppi).

Am häufigsten wird von den Armmuskeln der Biceps und zwar dessen langer Kopf betroffen.

Maydl, der 81 Fälle von Muskelrupturen zusammenstellte, erwähnt 18 Fälle von Rupturen des Biceps. Loos hat im Anschluß an 4 Beobachtungen aus der v. Brunsschen Klinik 66 Fälle von Bicepsruptur gesammelt, von denen nur 2 das weibliche Geschlecht betrafen. Unter 56 Fällen mit näheren Angaben betraf der Riß nur 2mal den kurzen Kopf, 1mal beide Köpfe, 3mal den gemeinsamen Bauch und 3mal die distale Sehne, dagegen 49mal den langen Kopf. Die Rißstelle innerhalb des letzteren fiel in das Gebiet der (oberen) Sehne 10mal, auf die Übergangsstelle der Sehne in den Muskel 20mal, auf den Muskelbauch 17mal. Dagegen fand Petit unter 83 Bicepsrupturen 43mal die Sehne des langen Kopfs zerrissen.

Den Anlaß gibt in der Regel eine für den Muskel zu starke Kraftanstrengung, eine heftige Überdehnung des gespannten Muskels, wie beim Heben eines zu starken Gewichtes, beim Fortschleudern einer schweren Erdscholle mit der Schaufel, beim Kegeln, beim Striegeln etc. Die Zerrung des Muskels kann jedoch auch durch das Körpergewicht erfolgen, wie es Thiem bei einem Manne sah, der beim Durchbruch eines Gerüstes sich in Klimmhangstellung festhielt, dann aber doch abstürzte. Manche vertreten die Ansicht, daß inkoordinierte Kontraktionen des Muskels leichter zu seinem Einreißen führen, doch ist auch für die auf diese Weise erklärten Fälle die passive Dehnung eines (wenn auch nur in seinen Randbündeln) aktiv kontrahierten Muskels nicht auszuschließen.

Zerreißung des Coracobrachialis und kürzeren Bicepskopfes soll nach Weber häufig bei Wäscherinnen beim Ausringen der Wäsche sich ereignen.

Die Verletzung erfolgt zuweilen unter fühlbarem Krach mit plötzlich auftretendem Schmerz und entsprechender Funktionsstörung, meist läßt sich die sichtbare Gestaltveränderung des Muskels bei seiner Kontraktion erkennen: es entsteht eine Vertiefung, in die man die Finger einlegen kann. Bei Querrupturen im oberen Teil fällt der kürzere Abstand des Muskelbauches von der Ellenbeuge besonders im Vergleich zur gesunden Seite auf. Bei den Rupturen in der unteren Hälfte zieht sich das obere Ende des Muskels nach oben zurück und bedingt hier eine weiche Anschwellung, die in einzelnen Fällen sich fast wie eine Cyste anfühlte. Durch leichten Druck kann der Muskel in seine normale Stellung herabgedrängt werden. Meist erfolgt eine lokale Blutunterlaufung, die sich nach der Umgebung ausdehnt. Palpation der Rupturstelle ist in den meisten Fällen möglich. Die Flexion des Armes ist in supinierter Stellung des Vorderarmes schwächer als in der pronierten. Patient kann mittels des Brachialis den Arm nur langsam beugen und nicht zum Heben einer Last benützen. Die Diagnose der Bicepsruptur stützt sich auf die plötzliche Entstehung mit Schmerz, die veränderte Lage des Bicepswulstes, die sichtbare Spalte in der Muskelsubstanz, auf die Vergrößerung dieser Spalte bei Streckung des Vorderarmes und auf die kraftlose Flexion in supinierter Stellung des Vorderarmes. Bei Ruptur der Sehne des langen Kopfes kommt es zu Subluxationsstellung des Humerus nach vorne und innen (Pagenstechersches Zeichen).

Auch am Triceps brach. wurden, wenn auch seltener, Muskelrupturen beobachtet, wie durch Fall auf den flektierten Arm (Güterbock), durch Ausrutschen und Fall mit einem Korb (Partridge). Zer-

reißungen und Einrisse im Brachialis int. sind bei Ellenbogenverletzungen, Frakturen des unteren Humerusendes, Distorsionen etc. ziemlich häufig und verraten sich zuweilen durch ein starkes Extravasat vorn und seitlich im unteren Oberarmdrittel und am Vorderarm.

Die Prognose derartiger Muskelrupturen ist natürlich immer günstiger bei unvollständigen als bei vollständigen Rupturen. In der Mehrzahl der Fälle trat wieder völlige Gebrauchsfähigkeit ein, doch wurde auch mehrmals (Bardenheuer, Broche) das Zurückbleiben von Funktionsstörung beobachtet. Zumal bei mangelnder Behandlung kann es zu breiter bindegewebiger Brücke und zu Sanduhrform des Muskels kommen. Fälle, in denen die Kraft beim Beugen reduziert bleibt, sind auf 10—20prozentige Rente zu begutachten (Thiem).

Die Behandlung hat durch Anlegen einer Flanellbinde (Propulsivbinde) oder eines Heftpflasterverbandes für Annäherung der Muskelenden zu sorgen, und besonders ist dem Glied die Stellung zu geben, in der die voneinander gerissenen Muskelenden sich am nächsten kommen, also bei Bicepsruptur starke Flexion. Bei stärkerer Diastase, namentlich aber dann, wenn der Sitz der Ruptur im sehnigen Teil diagnostiziert ist, wird die Bloßlegung der Rupturstelle und Naht zu empfehlen sein, wie sie von Gersuny, v. Hoffmann und neuerdings von Dreyzehner erfolgreich ausgeführt wurde.

Außer den Muskelrupturen können am Arm auch weniger auffällige Muskelschädigungen traumatischer Natur vorkommen, die mehr in ihren Folgen sich äußern; so können Losreißungen von Muskelfasern samt dem Periost zu Ossifikation, die sich von der Ausrißstelle über ganze Muskelgruppen ausdehnen kann, führen, oder es kann sich nach Muskelquetschungen eine traumatische Myositis ossificans auch ohne Beteiligung des Periostes entwickeln; am häufigsten ist der Brachialis internus betroffen.

Borchard fand unter 61 Muskelosteomen 21 des Brach. int., 3 des Biceps, 1 des Triceps.

Da gelegentlich spontaner Rückgang der Verknöcherung beobachtet wurde (Nadler), braucht man die operative Entfernung nicht zu übereilen.

Bei schweren Quetschungen des Armes, z. B. beim Hineingeraten zwischen zwei gegeneinander rotierende Walzen, wie es in Spinnereien und ähnlichen industriellen Betrieben vorkommt, kann bei intakter Haut das gesamte Muskelparenchym zu Brei zerquetscht werden, so daß es später resorbiert und durch funktionsunfähiges Narbengewebe ersetzt wird, analog dem Vorgang, den wir bei der ischämischen Degeneration beobachten.

Literatur.

Barsis, *Wiener med. Presse 1896.* — **v. Hochstetter,** *Subkut. Ruptur des langen Kopfes des M. biceps brach. Wiener klin. Wochenschr. 1890.* — **Maydl,** *Subkut. Muskel- und Sehnenzerreissungen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 17.* — **Neste,** *Die subkut. traumat. Ruptur am M. biceps brachii. Diss. Berlin 1896.* — **R. Porges,** *Ruptur der langen Bicepssehne. Wiener klin. Wochenschr. 1898.* — **Sédillot,** *Mém. sur la rupt. musc. Mém. de la soc. de méd. Paris 1817.* — **Uhde,** *Zur Kasuistik subkut. Ruptur. der Muskel und Sehnen. Arch. f. klin. Chir. Bd. 16.* — **Loos,** *Ueber subkut. Bicepsrupturen. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 29.* — **Dreyzehner,** *Arch. f. klin. Chir. Bd. 65, S. 552.* — **Borchard,** *Myositis ossificans Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 68.* — **Frank,** *Arch. f. klin. Chir. Bd. 76.*

Kapitel 3.

Verletzungen der Gefäße am Oberarme.

Offene Verletzungen der Art. brachialis kommen bei den verschiedenartigsten Wunden (Stich-, Schnitt-, Hieb-, Schußwunden) vor und sind häufig mit Verletzung von Muskeln und Nerven oder des Humerusknochens kompliziert. Namentlich im Kriege ist die relative Häufigkeit der Schußverletzungen der Art. brachialis keine geringe: sie betrug z. B. im amerikanischen Kriege 18,3 Prozent, im russisch-türkischen Kriege 25 Prozent aller Gefäßverletzungen.

Die Diagnose der Gefäßverletzung ist natürlich leicht bei primärer und sekundärer Blutung; fehlt diese, so sind hauptsächlich die Lage und Richtung der Wunde, eventuell die Pulslosigkeit der peripheren Partien der Arterie und die Kühle der Extremität zu berücksichtigen, bei partieller Zerreißung besonders die auskultatorischen Phänomene.

Die Prognose ist zweifelhaft, da unter Umständen Gefahr der Gangrän und Sepsis besteht oder sich ein Aneurysma spurium entwickeln kann. Sie ist natürlich wesentlich ungünstiger, wenn gleichzeitig Venen und Nerven verletzt sind.

Bezüglich der Therapie gelten dieselben allgemeinen Grundsätze wie für die früher besprochenen Verletzungen der höher gelegenen Gefäßabschnitte; selbstverständlich liegen aber hier die Chancen sowohl für die erste Hilfeleistung als für operative Eingriffe im Hinblick auf die leichte Zugänglichkeit der Arterie für Digitalkompression und die Anwendbarkeit der elastischen Umschnürung (Vorsicht wegen der Gefahr der Drucklähmung) ungleich günstiger als bei den Axillargefäßen. Man wird deshalb die Aufsuchung und doppelte Unterbindung der Brachialis in loco laesionis als konstante Regel anzusehen haben und zur Kontinuitätsligatur oberhalb des Abganges der Profunda brachii (welcher die Gefahr der Gangrän in viel höherem Maße anhaftet) sich höchstens dann entschließen, wenn eine phlegmonöse Infektion der Wunde die Gefahr der septischen Nachblutung nach lokaler Unterbindung fürchten läßt. Wo die Arterie nur angestochen ist, kann unter Umständen die Naht der Arterie Vorteile bieten. Aus Garrès Klinik wurde kürzlich von Dörfler ein derartiger Fall mitgeteilt, in dem die lappenförmige, den halben vorderen Umfang der Arterie umfassende Wunde mit vier Knopfnähten erfolgreich genäht wurde.

Sogar in der Landpraxis hat Glauner eine 1 cm lange Schnittwunde der Brachialis mit Erfolg genäht.

Bei gleichzeitiger Verletzung von Art. und Vena brachialis kann es zur Bildung eines Aneurysma arteriovenosum kommen. Unter 159 von v. Bramann zusammengestellten Fällen von arteriellvenösen Aneurysmen betrifft die große Mehrzahl, nämlich 52, die Ellenbogenbeuge, was sich wohl aus der früheren Häufigkeit des Aderlasses leicht erklärt.

Subkutane Verletzungen der Art. brachialis. Relativ selten sind die Fälle, in denen eine starke quetschende Gewalt eine Zerreißung der Art. brachialis zu stande bringt.

Eine derartige Zerreißung der Brachialis, die zu Gangrän und Amputation führte, beobachtete Pautier bei einem Fuhrmann, der in der Betrunkenheit

zwischen sein Gespann geriet und dem von einem Rad des 4000 kg schweren Wagens der Arm in seiner Mitte überfahren wurde.

Häufiger kommen durch starke Quetschungen (bei Überfahrung, Quetschung zwischen Puffern, Maschinenverletzungen) Zerreißungen der inneren und mittleren Gefäßhaut ohne solche der Adventitia vor. Im Gefolge derselben kann es bald zur Entwicklung von Aneurysmen, bald zur Thrombose und drohender Gangrän oder nicht selten zu wirklicher Gangrän an Hand und Vorderarm kommen.

Lejars hat solche Verletzungen neuerlich ausführlich besprochen und einen sehr instruktiven Fall mitgeteilt. In der früher erwähnten Arbeit Herzogs über traumatische Gangrän durch Ruptur der inneren Arterienhäute steht die Art. brachialis der Häufigkeit nach an erster Stelle (18 unter 61 Fällen).

Die Ruptur kann sogar in Fällen eintreten, in denen das Trauma nur auf den Vorderarm einwirkte (Jüngst), also lediglich eine Zerrung der Arterie statthatte. In der Mehrzahl der Fälle lagen allerdings auch Quetschung und Zerreißung der Muskulatur oder Frakturen mit vor. Derartige Fälle können unter Umständen eine wichtige gerichtsärztliche Bedeutung haben, indem leicht die Gangrän auf einen angeblich zu festen Verband bezogen werden könnte.

In manchen Fällen subkutaner Gefäßverletzung des Armes können infolge der Ischämie sekundär noch Störungen (ischämische Muskellähmung) auftreten.

Literatur.

Herzog, Ueber traum. Gangrän durch Ruptur der inneren Arterienhäute. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 23, 3. — Lejars, Revue de chir. 1898. — Glauner, Deutsche med. Wochenschr. 1904, Nr. 45. — Diester, v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 25.

Kapitel 4.

Verletzungen der Nerven am Oberarme.

Die Nerven am Oberarm sind bei ihrer oberflächlichen Lage Verletzungen in hohem Maße ausgesetzt, namentlich durch scharfe Instrumente (Schnitt-, Stich-, Hiebverletzungen), durch Fall in Glasscherben, Auffallen eines scharfkantigen Blechs u. s. w. Hie und da können sie bei Operationen, wie Nekrosenoperationen, wenn der Nerv in schwieliges Bindegewebe eingeschlossen oder aus seinem normalen Verlauf verdrängt ist, sich ereignen. Relativ scharfe Nervendurchtrennungen können auch bei Knochenbrüchen durch eine scharfe Bruchkante, über die ein Nervenstamm gezerrt wird, zu stande kommen. Mehr stumpfe Durchtrennungen und Zerreißungen von Nervenstämmen am Arm sieht man bei Schuß- und Maschinenverletzungen, namentlich bei Unfällen durch Transmissionsriemen zu stande kommen.

Die Nervendurchtrennung kann eine vollständige oder partielle, glatte, scharfrandige oder mehr gequetschte, der Richtung nach quere oder schräge sein. Im allgemeinen ist die Retraktion der Nervenenden am Arm meist nicht sehr beträchtlich, und nur bei veralteten Nervendurchtrennungen oder Verletzungen mit Substanzverlust stehen die Enden weit voneinander.

Die Symptome ergeben sich aus dem Ausfall der motorischen und sensiblen Funktionen des durchtrennten Nerven. Betreffs der Sensibilität ist jedoch bekannt, daß Hautbezirke oft gleichzeitig von verschiedenen Nerven versorgt werden, und daß durch die Anastomosen der sensiblen Nerven bei Durchtrennung eines Nerven oft ein geringerer Sensibilitätsdefekt entsteht, als dem betroffenen Nerven entspricht. Auch die faradische und galvanische Erregbarkeit des durchschnittenen Nerven sinkt nach der Durchtrennung rasch und erlischt bald gänzlich; rasch kommt es zu mehr oder weniger ausgesprochenen degenerativen Veränderungen.

Der Verlauf der Nervendurchtrennungen ist in den einzelnen Fällen sehr verschieden. Eine Prima intentio nervorum, d. h. eine unmittelbare Wiederverbindung der Achsenzylinder der durchtrennten Enden, ist auch bei genauem Aneinanderlagern derselben nicht erwiesen. die Verheilung erfolgt vielmehr stets durch Regeneration von den Achsenzylindern des zentralen Stumpfes aus. Das periphere Ende des durchtrennten Nerven zeigt gewissermaßen der vom zentralen Stumpf ausgehenden Nervenneubildung nur die Wege.

Die Prognose hängt im allgemeinen nicht nur von der Art der Durchtrennung, von der seit derselben verstrichenen Zeit etc., sondern auch von der Behandlung wesentlich ab. Tritt Regeneration des Nerven ein, so stellt sich auch allmählich die elektrische Erregbarkeit und die Funktion des betreffenden Nervengebietes wieder her und zwar die Sensibilität früher als die Motilität; zuweilen sind die neugebildeten Nervenfasern schon für die motorische Erregung leitungsfähig, während sich die elektrische Erregbarkeit noch nicht wiederhergestellt hat. Für die Nerven am Oberarm benötigte die völlige Restitution der Motilität meist Monate, nicht selten ein Jahr, während die ersten Anzeichen der wiederkehrenden motorischen Funktion schon nach 3—4 Wochen sich einzustellen pflegen.

Je frischer die Verletzung und je rascher die Enden vereinigt wurden, umso günstiger sind die Chancen; namentlich begünstigt die Primaheilung der Wunde wesentlich die Prognose, während Eiterung nicht nur durch Vereiterung der Nervenenden, sondern auch durch Bildung schwieligen Gewebes um dieselben die Prognose trübt. Jedoch kommt es vor, daß auch die primär mit Nervennaht behandelten Fälle nach günstiger Wiederherstellung der Funktion später doch trophische Störungen aufweisen, oder es wurde nur ein vorübergehender Erfolg erzielt; jedenfalls bleiben häufig kleine Störungen zumal an der Hand zurück.

Bei hohen Durchtrennungen der Nervenstämme ist die Prognose weniger günstig, als bei mehr peripheren, denn je distaler die Verletzung, umso kürzer ist der Weg, den die Nervenregeneration zu durchlaufen hat.

Die Behandlung der Nervendurchtrennungen hat für die Regeneration möglichst günstige Bedingungen herzustellen und dafür zu sorgen, daß die sich neubildenden Fasern des zentralen Endes möglichst in die Bahnen hineingeleitet werden, die sie auf kürzestem Weg zu ihrem Versorgungsgebiet führen; dies ist nur dann der Fall, wenn die durchtrennten Enden exakt aneinanderliegen. Wenn es nun auch zweifellos ist, daß in manchen Fällen die Regeneration ohne Naht erfolgt, so dürfen wir uns in praxi doch nicht auf diesen glücklichen Zufall verlassen, sondern werden womöglich die primäre Nervennaht ausführen.

Obgleich die Nervennaht eine relativ junge Operation ist, ist doch ihre Kasuistik, zumal an den Nervenstämmen des Armes, schon eine ziemlich reichliche, und wenn früher noch über die Berechtigung und Indikation der Nervennaht diskutiert werden konnte, so betrachten wir es heutzutage als Pflicht des Arztes, in frischen, oft auch in veralteten Fällen die Nervennaht auszuführen. Die Unterlassung der Nervennaht ist im allgemeinen als Kunstfehler zu bezeichnen (Tillmanns), nachdem die Operation sich in über zwei Dritteln der Fälle erfolgreich und somit als äußerst segensreich erwiesen hat.

Schmidt berechnet nach einer Zusammenstellung von 129 Fällen 67 Prozent günstige Erfolge, 32½ Prozent zweifelhafte und ungünstige Ausgänge. Kramer findet unter 26 Nervennähten der Heidelberger Klinik Wiederherstellung der Leitung in 84,6 Prozent der Fälle; aus der Literatur berechnet er die Chance der Leitungswiederherstellung zu 78 Prozent.

Besondere Maßnahmen sind nun aber in den Fällen nötig, in denen ein Nervendefekt vorliegt, so daß die durchtrennten Enden nicht aneinander zu bringen sind. Bei kürzerer Distanz (ca. 3—4 cm) kann durch Dehnung der beiden Nervenstümpfe eventuell noch eine Vereinigung erreicht werden (M. Schüller). Wo dies nicht ausreicht, wird man sich auch nicht scheuen, zur Ermöglichung der Nervennaht eine Kontinuitätsresektion aus dem Humerusknochen vorzunehmen oder, wenn in dem betreffenden Fall eine Fraktur des Humerus mit vorliegt, dieselbe mit entsprechender Verkürzung (nach treppenförmiger Anfrischung und Verschraubung) zur Heilung zu bringen.

Nicht zu empfehlen ist die Nervenplastik, d. h. eine Lappenbildung ähnlich wie bei Sehnendefekten (suture à lambeaux oder suture à dédoublement), bei der aus dem einen Ende des Nerven ein Lappen gebildet und zum anderen herübergeschlagen wird (Létiévant), da hier eine weitere Verletzung des Nervenendes gesetzt wird und die Bedingungen für die Regeneration somit ungünstiger werden. Die Transplantationen von frischen Tiernerven haben bisher nur Mißerfolge geliefert (Powers).

Den Bedingungen für die Nervenregeneration entspricht wohl am meisten das von Vanlair ausgebildete Verfahren der Tubulisation, bei dem beide Nervenenden in eine dekalzinierte, sterile Knochenröhre (Magnesiumröhren, Payr; nach Formalinhärtung gekochte Tierarterien, Foramitti) geleitet und so in Verbindung gesetzt werden, ein Verfahren, das Socin u. a. praktisch verwerteten.

Bei größeren Defekten eines Nervenstammes kommt eventuell auch die Nervenpfropfung (Greffe nerveuse, Létiévant) in Betracht, bei der man das periphere Ende eines nicht vernähbaren Nerven in einen anderen Nervenstamm eingefügt, wie dies Désprès ausführte, indem er das distale Ende des zerrissenen Nerv. medianus in die auseinander gedrängten Fasern des Nerv. ulnaris einschob. Kölliker hält dies Vorgehen für eine unglückliche Modifikation, da der gesunde Nerv geschädigt wird und bei mangelnder Anfrischung keine zentralen Nervenfasern zur Regeneration sich bilden werden. Nach den Erfahrungen, welche an anderen Stellen (Facialis) mit der Nervenanastomose gemacht worden sind, und gegenüber den Erfolgen von Sick und Dumstrey erscheint dieser ablehnende Standpunkt nicht berechtigt. Spitzy gibt auf Grund von Tierexperimenten genaue Vorschriften für die Nervenanastomose.

Ist nach einer Nervendurchtrennung auch schon längere Zeit verstrichen, so ist immer noch die Sekundärnaht dann zu versuchen, wenn erhebliche Funktionsstörung fortbesteht. Denn nach den in der Literatur niedergelegten Erfahrungen sind die Resultate der sekundären Nervennaht nicht ungünstiger als die der primären.

Weißenstein fand unter 33 Fällen von Sekundärnaht in 24 Fällen (über zwei Drittel) entschiedenen Erfolg, Tornau sogar 88,2 Prozent Erfolge. Kramer berechnet für 50 primäre Nähte 20 Prozent, für 75 sekundäre 18,8 Prozent Mißerfolge.

Die Sekundärnaht ist bei starker Schwielenbildung in der Umgebung der Durchtrennungsstelle oft nicht leicht auszuführen. Man legt letztere am besten in der Art frei, daß man den Nervenstamm vom zentralen und distalen Ende her verfolgt. Von wesentlicher Bedeutung für den Erfolg ist es, daß die narbig degenerierten Partien der Nervenenden vollkommen entfernt, und der genähte Nerv gegen erneuten Narbendruck geschützt wird, entweder durch Verlagerung in gesundes Gewebe, oder durch die oben erwähnte Tubulisation.

v. Bruns hat für die sekundäre Nervennaht, um ausgedehntere Resektion und Verkürzung des Nerven zu vermeiden, einige wichtige Modifikationen angegeben: so vermied er bei einer sekundären Radialisnaht die quere Anfrischung dadurch, daß er die durch einen Narbenstrang verbundenen Nervenenden durch einen Längsschnitt spaltete und durch Verziehen des Längsschnittes in die Quere die Nerven einander näherte und durch die Naht fixierte, wobei die Naht der so entstehenden seitlichen Nervenfalten als eine Art paraneurotischer Naht wesentlich zur Verstärkung und Entlastung diente. Bei kolbigem zentralen Ende rät v. Bruns, dasselbe bis in seine normale Substanz der Länge nach zu spalten, das periphere konisch zugeschnittene dann in ersteres hineinzuschieben und beide zu vernähen, wobei die Vergrößerung der Verklebungsflächen und die Sicherheit der Naht als Vorteile anzusehen sind.

Bei der Nachbehandlung der Nervennaht ist zumal für die ersten 2—3 Wochen der Arm zu immobilisieren, um den genähten Nerven vor Zerrung zu schützen. Elektrizität und Massage sollen der Atrophie der zugehörigen Muskeln möglichst entgegenwirken.

Drucklähmungen werden am Arme bei der relativ oberflächlichen Lage der Nerven nicht selten beobachtet. Hierher gehören die Lähmungen, welche wiederholt nach Anwendung des Esmarchschen Schlauches (Braun) auftraten. Ferner sind hie und da Lähmungen des Radialis oder eines anderen Armnerven durch Anpressen des Armes während einer Narkose gegen die Kante des Operationstisches oder gegen die Stuhllehne während des Schlafes beobachtet. Auf die im Zusammenhang mit der Frakturheilung sich entwickelnden Drucklähmungen werden wir noch zurückkommen. Hieran reihen sich auch die Lähmungen durch professionelle Schädlichkeiten, die zu einer Kompression des Nerven führen.

Es ist hier die von Bachon beschriebene typische Lähmung der Wasserträger von Rennes anzuführen; diese tragen das Wasser in enormen Krügen, deren Basis sie gegen die untere vordere Partie des Rumpfes stützen, während der Arm in den nach auswärts gerichteten Henkel gesteckt ist und die Zirkumferenz des Kruges gegen die Brust preßt. Diese Stellung bewirkt einen Druck auf die äußere hintere Armseite in einer Linie, die schräg die Richtung des Radialis kreuzt, so daß es nicht zu verwundern ist, daß dieser Nerv komprimiert wird.

Außer den Drucklähmungen kommen auch leichtere Verletzungen der Nervenstämme am Oberarm, Kontusionen, Zerrungen, Nervenluxationen vor, die bald nur vorübergehende Störungen, Ameisenkriechen, Taubsein und paretische Zustände bedingen, bald heftige Neuralgien, Krämpfe und Lähmung veranlassen können; bekannt waren früher besonders die nach Aderlaß zuweilen beobachteten sogenannten Aderlaßneuralgien (Bell, Brodie, Pirogoff). Auch narbige Adhäsionen und schwielige Bildungen um den Nervenstamm, wie wir sie zuweilen nach Phlegmonen sehen, desgleichen Exostosen, können neuritische Störungen und beträchtliche Schmerzen verursachen.

In Fällen der Art kann die Operation der Neurolysis, die Befreiung des Nerven aus der ihn komprimierenden Narbe oder dem ihn drückenden Callus, angezeigt erscheinen. Bei der Verheilung ist darauf zu achten, daß möglichst eine neue Adhärenz der Narbe vermieden wird: an manchen Stellen, wie dem Sulcus ulnaris, ist die Gefahr der erneuten Kompression durch die Operationsnarbe eine sehr naheliegende, während bei den tief zwischen Muskeln eingebetteten Nervenstellen die Verhältnisse günstiger liegen, da schon die Muskelaktion für die Mobilisation der Narbe sorgt. In den meisten Fällen wird man den Nerven nach der Lösung aus seinen Verwachsungen auch einer mäßigen zentralen und peripheren Dehnung unterwerfen.

Nach der Zusammenstellung Ombonis wurden von 40 Paralysen überhaupt 2 geheilt, 36 gebessert, ungeheilt blieben 2; von 222 Neuralgien 143 geheilt, 62 gebessert, ungeheilt blieben 17.

1. Verletzungen des Nervus radialis.

Von allen im Gebiet des Plexus brachialis vorkommenden Lähmungen ist die Radialislähmung die häufigste und wichtigste. Der Nervus radialis ist in seinem spiraligen Verlauf um die Außenseite des Humerus Verletzungen durch Stich, Hieb oder Schnitt (zumal im Streit bei Abwehrversuchen) ausgesetzt, desgleichen ist er bei Frakturen des Humerus besonders bedroht, wie bei den Komplikationen der Humerusfraktur zu besprechen sein wird. Dagegen sind Schußverletzungen des Nerv. radialis relativ spärlich beobachtet (nach Fischer unter 189 Nervenverletzungen der oberen Extremitäten 13mal).

Der N. radialis zieht zwischen langem und innerem Kopf des Triceps aus der Achselhöhle an die hintere Fläche des Humerus, bildet die bekannte Spirale um den Humerus, indem er unter Abgabe von Muskelästen an der Übergangsstelle zwischen unterem und mittlerem Drittel an die Außenseite und dann nach außen von der Art. radialis, durch den Supinator long. verdeckt, in die Ellenbogenbeuge tritt, um entlang der Radialseite des Vorderarms herabzuziehen. Der N. radialis versorgt den Triceps brachii, den Supinator longus und brevis, Extensor carpi rad. long. und brevis, Ext. dig. communis, Ext. carpi uln., Ext. poll. long. und brevis und Ext. dig. indicis. Er vermittelt die Sensibilität der Dorsalseite der Hand und Finger mit Ausnahme des Kleinfingers.

Das erste Symptom der Radialislähmung ist die Unfähigkeit zur Streckung der Hand und Finger. Die Hand hängt in charakteristischer Pronation und Beugung herab (wrist drop). In der Regel nimmt die Flexionskontraktur bald überhand. Die vom Radialis innervierten

Muskeln atrophieren, die Streckung der beiden peripheren Phalangen ist noch möglich, weil ihre Interossei vom tiefen Ast des Ulnaris versorgt sind, die der Basalphalangen aber nicht, so daß die Finger in den Metakarpophalangealgelenken flektiert stehen. Außerdem besteht eine mehr weniger ausgedehnte Unempfindlichkeit im Gebiete der Streckseite; jedoch ist durch die Anastomosen der Nerven und die sogenannten supplierenden Funktionen das Gebiet der Anästhesie oft sehr klein. Busch fand in einem veralteten Fall nur eine quadratzollgroße Fläche des Handrückens unempfindlich. In veralteten Fällen können (wenn auch selten) noch trophische Störungen hinzutreten.

Die Diagnose ist aus diesen Symptomen leicht zu stellen, nur muß man es sich zur Regel machen, bei frischen Verletzungen, namentlich Humerusfrakturen, stets das Verhalten des Nervus radialis zu prüfen.

Die Nervennaht am Radialis ist auch bei längerem Bestehen der Lähmung mit Aussicht auf Erfolg vorzunehmen. Sie gibt im Vergleich zu den anderen Nervennähten nicht bloß hinsichtlich der Wiederkehr der Leitung überhaupt, sondern auch, was den Grad des erreichten Erfolges anlangt, weitaus die beste Prognose (93 Prozent Erfolge).

Kramer zählt auf 42 Radialisnähte 4 Mißerfolge, auf 50 Medianusnähte 12, auf 32 Ulnarisnähte 8. 35 operierte Fälle von Radialiskompression (2mal Resektion) ergaben 32 Erfolge. Busch hat nach 4, Pick nach 6, Nußbaum nach 9, Esmarch noch nach 16 Monaten nach der Verletzung die Sekundärnaht mit Erfolg ausgeführt. Sick hat bei Unmöglichkeit der Radialisnaht durch Vereinigung einer aus dem Medianus gebildeten Nervenbrücke mit dem peripheren Radialisende eine funktionsfähige Hand erzielt.

Wenn die erstmalige Operation eine Heilung nicht erreicht, darf doch die Hoffnung nicht aufgegeben werden, da in manchen Fällen narbige Verlötungen u. s. w. die Wiederherstellung der Leitung verhinderten, und erst nach einer zweiten Operation (Loslösung dieser Adhäsionen) die Lähmung beseitigt wurde. Immerhin wird eine nicht geringe Anzahl von Fällen übrig bleiben, in denen die Radialislähmung auch operativ nicht zu beheben ist. Für solche unheilbare Radialislähmungen ist eine 45- bis 50prozentige Unfallrente anzunehmen (Thiem).

Unter solchen Umständen kamen früher lediglich die Apparate in Betracht, die mittels elastischer Züge oder Federn dem hauptsächlich funktionell störenden Symptom der Radialislähmung, der Extensorenlähmung der Hand und Finger, entgegenzutreten suchten. Heutzutage erringt aber auch hier die operative Technik noch Erfolge durch die Sehnenüberpflanzung; namentlich Franke hat sie bei der Radialislähmung befürwortet, indem er durch Verkürzung der Strecksehne des Extensor carpi radialis die Hand mechanisch in Streckstellung erhalten will und durch Überpflanzung einer Beugesehne (z. B. des Flexor carpi ulnaris, die sich bequem nach der Streckseite hinüberschlagen läßt) und Vernähung mit der Sehne des Extens. digit. communis das wichtigste Desiderat, nämlich die Streckfähigkeit der Finger, erreicht. Die aktive Streckung des Daumens kann durch Überpflanzen der halbierten Sehne des Flexor carpi radialis auf die Sehne des langen Daumenstreckers geschehen, wobei auch hier der Flexor carpi radialis möglichst straff gespannt sein soll.

2. Verletzungen des Nervus medianus.

Der N. medianus wird in seinem Verlaufe am Oberarme nicht selten durch stumpfe und scharfe Gewalten durchtrennt, zuweilen auch bei Frakturen, sowie bei Vorderarmluxationen nach hinten durch die in die Ellenbogenbeuge vortretende Humerusrolle gedehnt oder zerrissen. Nach Fischer betrafen von 189 Schußverletzungen der Nerven der oberen Extremität 49 den Medianus.

Da der Medianus den Pronator teres und Quadratus, die Beugemuskeln des Vorderarmes, mit Ausnahme des Flexor carpi ulnaris und des ulnaren

Fig. 58.



Deformität bei Medianuslähmung.

Randes des Flexor digit. profund. versorgt, sowie die Muskeln des Daumenballens mit Ausnahme des inneren Kopfes des Flexor poll. brevis und weiterhin die Sensibilität in der radialen Hälfte der Hohlhand vermittelt, so sehen wir nach Durchtrennung des Medianus hauptsächlich Unfähigkeit zur Beugung der Hand und Finger, Unmöglichkeit der Opposition des Daumens, Gefühllosigkeit des größeren Teils der Volarseite des Vorderarmes und der Hand. Bei länger bestehenden Lähmungen entwickelt sich Atrophie der Volarseite des Vorderarmes und des Daumenballens. Durch Kontraktur der Antagonisten stellt sich der Daumen in Abduktion und Extension („Affenhand", Fig. 58).

Die Nervennaht des Medianus ist ziemlich oft gemacht worden, sowohl primär als sekundär. Über ihre Prognose im Vergleich zur Radialisnaht s. S. 125. v. Bruns nähte übrigens den Medianus noch nach $1^3/_4$ Jahren mit Erfolg.

3. Verletzungen des Nervus ulnaris.

Der N. ulnaris wird am häufigsten in der Ellenbogengegend, seltener am Oberarm verletzt; auch bei Frakturen, besonders schrägen Kondylenfrakturen, kann er Schädigungen erfahren. Nach Fischers Statistik treffen von 189 Schußverletzungen der Nerven der oberen Extremität 38 auf den N. ulnaris.

Fig. 59.



Deformität bei Ulnarislähmung. (Ulnariskralle.)

Der N. ulnaris versorgt den Flexor carpi ulnaris und zum Teil den Flexor digit. profund., Adductor poll. brevis, die Muskeln des Kleinfingerballens und die medialen Lumbricales, Palmaris brevis und die Interossei und vermittelt die Sensibilität auf der Volarfläche des fünften und des halben vierten Fingers. Seine Lähmung bedingt Unfähigkeit zur Streckung der peripheren Phalangen und zur Spreizung der Finger, weiter Unfähigkeit der Bewegungen des Kleinfingers und der Beugung der Grundphalangen. Längerer Fortbestand der Lähmung führt zu typischer Kontrakturstellung (Greifenklaue, Fig. 59), die sich hauptsächlich durch Atrophie der Interossei und des Kleinfingerballens, teilweisen Schwund des Daumenballens und Krallenstellung der Finger kennzeichnet. Häufig kommt es bei veralteten Ulnarislähmungen zu trophischen Störungen, Ulzerationen, Störungen im Nagelwachstum u. s. w., besonders an dem Kleinfinger (Fig. 59). Zuweilen bleibt auch nach erfolgreicher Naht der Kleinfinger atrophisch und in Beugekontraktur.

Neuralgien des Ulnaris durch narbige Verlötungen nach Phlegmonen, Schußwunden, Frakturen erfordern unter Umständen operative Hilfe in Gestalt der Neurolysis, in der Regel an der Ellenbogengegend (siehe diese).

Literatur.

Kölliker, *Verletzungen und chirurgische Erkrankungen der peripheren Nerven. Deutsche Chir. 1890, Lief. 24 b.* — **Schede,** *Chirurgie der peripheren Nerven und des Rückenmarks. Handb. d. spez. Therapie d. inn. Krankh. v. Pentzold u. Stintzing, Lief. 27. Juni 1898. Literaturverzeichnis.* — **Tillaux,** *Des affect. chir. des nerfs. Thèse de Paris 1866.* — **Weir Mitchell, Morehouse u. Keen,** *Gunshot wound and other injuries of nerves. Philadelphia 1846.*

Nervennaht, Nervenplastik, Nervendehnung: **G. Assaky,** *De la suture des nerfs à distance. Paris 1886.* — **D. Etzold,** *Ueber Nervennaht. Deutsche Chir. Bd. 29, 5 u. 6.* — **W. Gleiss,** *Beiträge z. Nervennaht. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 10.* — **Kraussold,** *Ueber Nervendurchschneidung und Nervennaht. Volkmanns klin. Vortr. Nr. 132,1878.* — **Nicaise,** *Sur la suture des nerfs. Revue de chir. 1885, 7.* — **Schillings,** *Ueber Nervennaht bei Verletzung peripherer Nerven. Diss., Bonn 1897.* — **H. Tillmanns,** *Ueber Nervenverletzungen und Nervennaht. Arch. f. klin. Chir. Bd. 25. Literaturverzeichnis.* — **C. Vanlair,** *De la suture des nerfs. Bruxelles 1889.* — **R. Weissenstein,** *Ueber die sek. Nervennaht. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. I.* — **Vogt,** *Die Nervendehnung als Operation in der chir. Praxis. Leipzig 1877.* — **Ders.,** *Beiträge zur Neurochirurgie. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie Bd. 7.* — **Gluck,** *Nervenplastik. Deutsche med. Wochenschr. Bd. 16, Nr. 18.* — **Ders.,** *Berl. klin. Wochenschr.*

1888, Nr. 45. — **Vulpius,** *Sehnenüberpflanzung bei Lähmungen und Lähmungsdifformitäten am Fuss und insbes. an der Hand. Berl. klin. Wochenschr. 1898, S. 817.* — **Kramer,** *Zur Neurolyse und Nervennaht. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 28.* — **Neugebauer,** *Zur Neuroraphie und Neurolysis, ibid. Bd. 15.* — **Dumstrey,** *Nervenpfropfung. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 62.* — **Spitzy,** *Wiener klin. Wochenschrift 1905, Nr. 3.*

Kapitel 5.

Frakturen des Humerusschaftes.

Die Brüche des Oberarmschaftes, d. h. in dem Gebiet vom Ansatz des M. pectoralis major bis zur Ursprungsstelle des M. supinator longus, gehören zu den häufigen Frakturen (5,3 Prozent aller Knochenbrüche nach Bruns, 53 Prozent der Humerusfrakturen nach Riethus). Die unvollständigen Brüche (Infraktionen) sind selten und betreffen nur das kindliche Alter. Die vollständigen Frakturen verlaufen vorzugsweise schräg, am häufigsten schräg von oben nach unten vorne und unten innen. Selten sind Querbrüche und äußerst selten Längsbrüche. Man beobachtet auch Biegungsbrüche mit Ausbrechen eines Keils und Torsionsbrüche (Spiralbrüche). Bei direkter Gewalteinwirkung kommt es häufig zu Splitterbrüchen, unter Umständen zu Doppelbrüchen.

Fig. 60.



Schrägfraktur des Humerus über dem Deltoideusansatz. (v. Brunssche Klinik.)

Bayer sah in Bardenheuers Klinik auf 178 Oberarmbrüche 8 Spiralbrüche. Als typische Gelegenheitsursache hebt er den schon von Malgaigne erwähnten Sport des „Armbiegens", „Tour de main" hervor.

Die große Mehrzahl der Humerusfrakturen sind subkutane (nach Chudovszky 79,5 Prozent). Bei Maschinenverletzungen sieht man nicht selten die Fraktur des Oberarmschaftes noch mit Luxation des oberen oder unteren Gelenkendes oder mit gleichzeitigen Frakturen des Vorderarmes, der Hand etc. einhergehen.

Was die Entstehung des Oberarmbruches anlangt, so sind Fälle bekannt, in denen derselbe in utero oder während der Entbindung (zumal beim Lösen der Arme) zu stande kam. Die gewöhnliche Entstehung ist die durch direkte Gewalteinwirkung, wie durch Fall gegen eine Treppenkante u. dergl., Schlag, Überfahrung etc., weniger häufig durch indirekte Gewalt, wie durch Fall auf den Ellenbogen oder die vorgestreckte Hand, endlich verhältnismäßig nicht selten durch Muskelaktion, wie beim Fechten, Werfen eines Steins, beim Peitschenknallen, Fehlschlagen beim Lawn-Tennisspiel etc. (unter 85 von Gurlt zusammengestellten Fällen von Frakturen durch Muskelzug betrafen 57 den Oberarm).

Spontanfrakturen des Humerus kommen gelegentlich geringer Anlässe bei lokalen Knochenleiden, wie gummösen Affektionen, Erweichungscysten des Knochens oder malignen Neubildungen vor. Die große Mehrzahl der Spontanfrakturen des Armes ereignet sich bei mit neurotischen Störungen behafteten Kranken, besonders bei Tabes und Syringomyelie. v. Bruns hat die Spontanfrakturen bei Tabes und die neurotischen Formen der Knochenbrüchigkeit eingehender besprochen und auch das häufige Vorkommen bei Geisteskranken, speziell Paralytikern, betont. In $^{3}/_{4}$ der Fälle handelte es sich um mehrfache Frakturen (1mal 14, 1mal sogar 36 Frak-

Fig. 61.



Gezähnter komplizierter Querbruch des Humerus mit Nekrose der Bruchenden. (Nach v. Bruns.)

Fig. 62.



Geheilte komplizierte Splitterfraktur des Humerus mit brückenförmigem Callus infolge Ausstoßung zahlreicher Splitter und Sequester. (Nach v. Bruns.)

turen). Bezüglich der bei bösartigen Tumoren eintretenden Spontanfrakturen ist hervorzuheben, daß auch sie konsolidieren können.

Im Symptomenbild der Diaphysenbrüche des Humerus finden wir in der Regel die sämtlichen aus der allgemeinen Frakturenlehre bekannten Zeichen des Knochenbruchs in typischer Weise vereinigt. Wenn am herabhängenden Arm (zumal bei Querbrüchen) die Dislokation wenig auffallend ist, so stellt sie sich doch in der Regel sofort ein in Gestalt winkliger Knickung beim Versuch den Arm zu erheben. Die Krepitation kann namentlich bei sehr schrägen oder spiraligen Brüchen, bei denen es hie und da zu Anspießung und Interposition von Muskeln kommt, öfters fehlen.

Was die Dislokation im speziellen anlangt, so ist sie je nach der Richtung der einwirkenden Gewalt und der von der Lage der Extremität ab-

hängigen Schwerkraft außerordentlich wechselnd; der Muskelzug macht sich insofern geltend, als bei Frakturen oberhalb des Deltoideusansatzes in der Regel das obere Fragment durch die Mm. pectoralis maj., teres maj. und latiss. dorsi nach innen, das untere durch den M. deltoideus nach außen gezogen wird. Bei Frakturen unterhalb des Deltoideusansatzes wird das obere Fragment durch den Deltoideus nach oben und außen, das untere durch die elastische Retraktion des Triceps nach hinten oben verschoben.

Die Diagnose bereitet in der Regel keinerlei Schwierigkeiten; oft genügt die bloße Inspektion, um die Dislokation, den eckigen Vorsprung eines Fragmentes zu sehen. Die Röntgenographie (Fig. 60) stellt auch hier ein wichtiges diagnostisches Hilfsmittel dar, besonders um die genaueren Details des Bruches, Fissuren, Neigung zur Dislokation etc. schmerzlos zu ermitteln.

Die Prognose der Oberarmfrakturen ist im allgemeinen günstig, die große Mehrzahl derselben heilt bei jüngeren Individuen in 25 bis 30 Tagen, bei Erwachsenen in 4—5 Wochen. Chudovszky berechnet 44,6 Tage als durchschnittliche Heilungsdauer.

Splitterbrüche bedürfen natürlich länger zur Heilung, immerhin tritt selbst nach der Abstoßung ausgedehnter Splitter in der Regel die Konsolidation ein (Fig. 62). Die funktionelle Prognose ist bei starkem Callus oder winkliger Heilung nicht immer günstig. Bei den Frakturen in der oberen Partie des Schaftes ist oft die Funktion des Schultergelenkes, namentlich die Erhebungsfähigkeit des Armes dauernd beeinträchtigt, bei den tiefen Frakturen bleibt die Funktion des Ellenbogengelenkes oft lange behindert und ist die Gefahr einer Versteifung um so größer, je näher die Fraktur dem Ellenbogen sitzt und je mehr die Dislokation der Fragmente bestehen bleibt. Des weiteren wird die Prognose getrübt durch das relativ häufige Vorkommen der Radialislähmung und der Pseudarthrosenbildung.

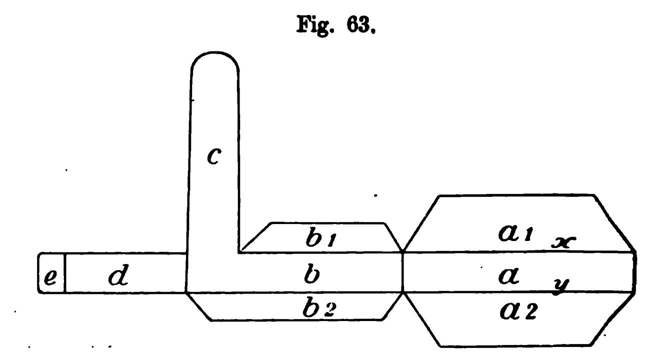
Bezüglich der „Unfallfolgen" konstatiert Hänel, daß 72 Prozent der Fälle zur Wiederherstellung kommen, und zwar 37 Prozent innerhalb der Karenzzeit, dennoch berechnet er die Durchschnittsdauer der hierzu nötigen Zeit auf 6,6 Monate. Selbst mehrfache Brüche geben bei richtiger Behandlung eine gute Prognose; so hat kürzlich Schinzinger einen Fall von dreifacher Fraktur des Humerus mitgeteilt, der ohne Verkürzung heilte.

Die erste Aufgabe der Behandlung, die Reposition der Fragmente, geschieht in der Regel so, daß ein Gehilfe von der anderen Seite her die Schulter fixiert, ein zweiter bei gebeugtem Vorderarm mit über den Epikondylen angelegten Händen in der Achse des abduziert gehaltenen Armes extendiert, während der Chirurg die Frakturenden koaptiert. Nach der Reposition ist darauf zu achten, daß Epicondylus, Tuberculum majus und Akromion in einer Linie stehen. Wo das Fehlen der Krepitation bei freier abnormer Beweglichkeit den Verdacht auf Muskelinterposition begründet, wird man durch starke Extension, sowie durch seitliche und rotierende Bewegungen diese zu beseitigen suchen. Führen diese Maßnahmen nicht zum Ziel, so ist die blutige Freilegung gerechtfertigt, die wir dann mit der Drahtnaht oder Vernagelung der Fragmente verbinden.

Zur Retention ist bei unkomplizierten Frakturen mit geringer Weichteilschwellung ein Gipsverband durchaus empfehlenswert, welcher die Schulter in Gestalt einer Spica umgibt und den rechtwinklig gebeugten

Vorderarm bis zum Handgelenk miteinschließt. **Während des Erhärtens** wird am unteren Humerusende ein Zug nach **abwärts ausgeübt. Für** ganz leichte Fälle genügt auch der bei den Frakturen des **oberen Humerus-**

Fig. 63.



Pappmodell zum Friedrichschen Triangelverband.

endes beschriebene Pappschienenverband. Überhaupt **sind die sämtlichen** dort beschriebenen Methoden der Retention für die **Diaphysenfrakturen** des Humerus ohne **weiteres** verwendbar; es **erscheint daher** überflüssig, sie hier **nochmals zu** erörtern; am häufigsten **nehmen wir** bei der **Humerusschaftfraktur zur** distrahierenden Gipsschiene **unsere** Zuflucht (s. S. 47). **Viel empfohlen** wird auch heute noch **der altbewährte** Middeldorpfsche Triangel, der in **seiner ursprünglichen** Form oder einer **der zahlreichen** neueren **Modifikationen** recht Gutes zu leisten **vermag;** im allgemeinen aber **haben wir** gegen alle diese fertigen **Apparate** einzuwenden, daß sie in **der Regel** dann, wenn man sie **braucht, in** der für das verletzte **Individuum** passenden Größe **gerade nicht zur** Hand sind. Zweckmäßiger **erscheinen** aus diesem Grund **die improvisierten** Triangelverbände, **wie sie** von Friedrich und **von Wolkowitsch** angegeben **sind.**

Fig. 64.



Extension mit Heftpflasteransa nach Hamilton.

Friedrich schneidet **ein Modell** aus starker Pappe **zurecht nach** Fig. 63. Der Teil a, a^1, a^2 **wird dem** Thorax angelegt und reicht **vom Hüftbeinkamm** bis zur Achselhöhle. Die eingeritzten Linien x, y ermöglichen **glattes** Anschmiegen. Der Teil b^1 reicht bis zur Ellenbeuge, b^2 bis zum **Olekranon. Die** Grenzlinie zwischen a und b kommt spitzwinklig geknickt in die **Axilla zu liegen.**

c wird an den Vorderarm angewickelt und *d* bildet die dritte Seite des Triangels, *e* dient zum Befestigen von *d* an *a*. Der Kartontriangel wird mit Polsterwatte belegt und mit Gipsbinden fixiert. In der v. Brunsschen Klinik sind mit diesem Verband sehr zufriedenstellende Resultate erzielt worden.

Wo starke Neigung zur Verkürzung besteht, die auch durch die beschriebenen extendierenden Schienenverbände nicht genügend bekämpft werden kann, läßt sich die Heftpflastergewichtsextension (nach Hamilton) anwenden, ohne daß man genötigt ist, den Kranken ins Bett zu legen (Fig. 64); während der Nacht wird dann natürlich die Zugschnur über eine am Bett angebrachte Rolle geleitet. Zur Gewichtsextension im Liegen wird man sich im allgemeinen nur entschließen, wenn der Kranke ohnehin das Bett hüten muß; die Kontraextension wird dann mittels eines Achselkissens oder einer Tuchschlinge nach dem oberen Bettpfosten der entgegengesetzten Seite ausgeübt.

Literatur.

Bardenheuer, *Die Verletzungen der oberen Extremitäten. Deutsche Chir. 1886, Lief. 63 a.* — **P. Bruns,** *Die Lehre von den Knochenbrüchen. Deutsche Chir. Lief. 27.* — **Charon,** *Étude sur le traitement des fractures du bras etc. Paris 1886.* — **Gurlt,** *Knochenbrüche II. Abt.* — **K. Gussenbauer,** *Eine neue Extensionsschiene für den Oberarm. Wiener med. Wochenschr. 1874, 3.* — **J. Hennequin,** *Fract. de l'humérus. Revue de chir. 1887.* — **Bruns,** *Die Spontanfrakturen bei Tabes. Berl. klin. Wochenschr. 1881|2.* — **Heusner,** *Zur Behandlung der Oberarmbrüche. Deutsche med. Wochenschr. 1894, S. 196.* — **O. Küstner,** *Die typ. Verletzungen der Extremitätenknochen des Kindes durch den Geburtshelfer. 1877.* — **Chudovsky,** *Beiträge zur Statistik der Knochenbrüche. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 22, S. 643.* — **Bayer,** *Spiralbrüche der oberen Extremitäten. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 71.* — **Heller,** *Deutsche med. Wochenschr. 1902, Nr. 46.*

Kapitel 6.

Komplikationen der Frakturen des Humerusschaftes mit Gefäß- und Nervenverletzungen.

1. Komplikation der Oberarmfraktur mit Gefäßverletzung ist relativ selten und meist von schwerer Bedeutung. Außer den Verletzungen der Arteria brachialis bei offenen Frakturen sind Fälle beobachtet, in denen die Arterie besonders bei durch Überfahrung entstandener Fraktur bloß gequetscht oder auch die Innenhäute des Gefäßes zerrissen waren; in anderen Fällen kam es zu einer Abplattung oder einem Verschlusse des Gefäßes durch ein gegen dasselbe andrängendes Bruchstück oder zu völliger Zerreißung (Holt, Demele, Pautier u. a.), seltener wird das Gefäß nur durch einen Splitter angespießt.

Die Erscheinungen sind natürlich außerordentlich verschieden, je nachdem es sich um eine offene Arterienverletzung oder subkutane Kompression oder Zerreißung handelt. Im letzteren Falle entwickeln sich die Erscheinungen eines Aneurysma oder die der Gangrän.

Die Prognose wird durch die Arterienverletzung stets eine ernste. Es sind zwar Fälle bekannt, in denen arterielle Blutungen bei komplizierter Fraktur zu primärer Ligatur der Arterie nötigten und der Arm erhalten wurde, auch beobachtete man Fälle, in denen der Arm mehrere Tage pulslos und kühl war, und doch unter Einwicklung mit warmen Binden eine konservierende Behandlung mit Erfolg durchgeführt wurde. Wo Gangrän ausbleibt, kann die Gefäßverletzung später ischämische Muskelkontrakturen im Gefolge haben.

2. Die Komplikation der Humerusfraktur mit Nervenverletzung ist von größter praktischer Bedeutung. Besonders über die Radialislähmungen bei Oberarmbrüchen, eine relativ häufige Komplikation, ist in den letzten Jahren eine Reihe wertvoller Arbeiten erschienen.

v. Bruns konstatiert auf 189 Nervenverletzungen bei Frakturen 138 solche der oberen Extremitäten, darunter 77mal Verletzung des Radialis, 19mal des Ulnaris, 17mal des Medianus. Er berechnet die Häufigkeit der Radialislähmung bei Humerusfrakturen zu 8,4 Prozent. Riethus fand sie nach den Beobachtungen der Leipziger Klinik nur in 4,1 Prozent der Humerusfrakturen.

Die Radialisverletzung ereignet sich am häufigsten bei Frakturen des mittleren Drittels (69,2 Prozent, Riethus); nach der Statistik von Bruns betrafen 52,1 Prozent der Fälle das mittlere, 38,2 Prozent das untere Drittel des Humerus. Es ist das aus der anatomischen Lage des Nerven, der den Humerus in einer langen Spirale umkreist, leicht verständlich. Am häufigsten führen die direkten Schädigungen bei Überfahrung, Auffallen kantiger Gegenstände auf den Arm etc., sowie die Torsionsfrakturen (bei Maschinenunfällen etc.) zur Verletzung des Radialis, zumal wenn es zu ausgedehnter Verschiebung der Fragmente kommt.

Wir unterscheiden zweckmäßig die Fälle, in denen die Radialislähmung mit der Fraktur eintritt und unmittelbar nach derselben nachweisbar ist (primäre Radialislähmung), und jene, in denen sie erst im späteren Verlaufe entsteht (sekundäre Radialislähmung).

Blencke fand unter 68 operierten Fällen 20mal primäre, 35mal sekundäre Lähmung.

Primäre Radialislähmung bei Humerusfraktur. Nach dem anatomischen Befunde sind die Fälle, bei denen die Kontinuität des Nerven erhalten, von denen zu trennen, bei denen sie aufgehoben ist. Die letzteren sind selten. (v. Bruns zählt auf 79 Fälle nur 3 mit Kontinuitätstrennung, dagegen Blencke auf 68 Fälle 12.) Bei ersteren kann es sich lediglich um Kontusion des Nerven durch die äußere Gewalt, um Zerrung oder Quetschung durch dislozierte Fragmente oder um Interposition desselben zwischen die Fragmente oder um Anspießung durch einen scharfen Splitter handeln. Auch bei scheinbar erhaltener Kontinuität kann die Nervensubstanz innerhalb des Neurilemms ganz zerquetscht sein. In den Fällen mit Kontinuitätstrennung kann der Nerv zerrissen oder abgequetscht oder durch eine scharfe Fragmentkante (besonders bei Torsionsfraktur) förmlich abgeschnitten oder durchgerieben sein.

Die Symptome der Radialisverletzung bei Frakturen sind natürlich nach dem Grade derselben und der Art der Gewalteinwirkung verschieden; bei bloßer Kontusion des Nerven können Sensibilitätsstörungen und kurz dauernde Paresen auftreten, gewöhnlich aber sehen wir das charakteristische Bild der vollständigen Lähmung (s. S. 127). Bei sehr hochsitzender Schädigung des Radialis kann auch der Triceps noch beteiligt sein, wie dies Middeldorpf in einem Falle hoher Oberarmfraktur sah. Bei Frakturen im mittleren und unteren Drittel ist die Sensibilität weniger oft und weniger umfangreich gestört, als bei höher sitzenden (Feßler).

Das Übersehen einer primären Radialislähmung bei Humerusfraktur kann den Arzt in recht unangenehme Situation bringen, die er durch die nötige Aufmerksamkeit leicht vermeiden kann. Unbedingt muß es als allgemeiner Grundsatz gelten, *in allen Fällen von frischer Humerusschaftfraktur, besonders in denen der Mitte und des unteren Drittels, das Verhalten des Radialis zu prüfen.* Womöglich sollte auch die Art der die Funktionsstörung bedingenden Schädigung festgestellt werden, was allerdings oft schwer, ja unmöglich sein kann.

Die *Behandlung der primären* Radialislähmungen bei Humerusfraktur ist zunächst eine exspektative. Hat man Grund, aus dem Auftreten heftiger Nervenschmerzen bei Friktion der Bruchenden auf Interposition des Nerven zwischen die Fragmente zu schließen, so wird man durch Manipulationen (Extensions- und Zirkumduktionsbewegungen) den Nerven aus der Bruchspalte frei zu machen suchen (wie dies *Ollier* in einem Falle gelang); wenn dies nicht gelingt, muß der Nerv freigelegt werden. Wo keine positiven Anhaltspunkte für Interpositon des Nerven vorliegen, warten wir ruhig die Frakturheilung ab, da eine sichere Unterscheidung, ob es sich um eine Kontinuitätslähmung oder um Durchtrennung des Nerven handelt, ja in der Regel nicht möglich ist. Man erlebt dabei nicht selten im Verlauf von 1—2 Monaten eine Wiederherstellung der Funktion unter einfacher Anwendung von Massage und Elektrizität und vermeidet unnötige operative Eingriffe. Tritt die Restitution nicht ein, so bietet die sekundäre Operation keine schlechteren prognostischen Chancen als die primäre Freilegung des Nerven.

Fig. 65.

Auslösung des N. radialis aus dem Callus einer Humerusfraktur durch Resektion des Callus (Nach *Ollier*.)

Von einer *sekundären Radialislähmung* bei Humerusfrakturen kann man natürlich nur dann sprechen, wenn man direkt, nachdem die Fraktur entstanden, sich von der intakten Funktion des Nerven überzeugt hat und somit ein Übersehen der Nervenstörung im Anfange ausgeschlossen ist.

Als *Ursache* der sekundären Lähmung ist stets ein auf den Nerven wirkender Druck anzusehen.

Diese *Kompressions*lähmung kann entweder durch eine Strangulation des Radialis durch Narbengewebe (*Busch*), welches ihn fest an den Knochen preßt oder häufiger durch Fixation gegen ein kantig vorstehendes Fragment oder eine abnorm entwickelte Callusstelle bedingt sein, an welcher der Nerv flachgedrückt oder abgeknickt ist. Ein anderes Mal ist der Nerv in einen förmlichen Tunnel des Callus eingeschlossen und an einer Stelle oder im ganzen Verlauf desselben komprimiert. Selten fand sich der Nerv nur durch einen innerhalb des Knochenkanals vorragenden Knochenstachel verdünnt (*Ollier*) oder in demselben bajonettartig geknickt (*Busch*, *Tillaux*); zuweilen war der Nerv

stellenweise verdünnt und dazwischen perlschnurartig verdickt oder im knöchernen, fibrösen Kanal unverschieblich eingeschlossen und von zahlreichen Knochennadeln angespießt (Delens). In einem Falle von Czerny war der Nerv winklig über ein scharfes Fragment geknickt und durch die Bewegungen abgeschürft, so daß neben der Kompression eine Art Usur des Nerven vorlag. Schreiber fand narbige Fixation der Nerven gegen einen Callusvorsprung unter 4 eigenen Fällen 3mal.

In solchen Fällen treten die Lähmungserscheinungen erst während oder nach der Konsolidation allmählich auf und werden meist erst nach 1—2 Wochen oder zuweilen erst bei der Abnahme des Verbandes (nach 4—6 Wochen) erkannt. Die sensiblen Störungen sind dabei oft auffallend geringe.

Feßler faßt einen großen Teil der sekundären Lähmungen auf als bedingt durch Überdehnung des Nerven über dislozierte Fragmente. Nur scheint es im Hinblick auf die bekannte Dehnbarkeit des Nervengewebes wahrscheinlicher, daß auch in diesen Fällen der konstante oder allmählich wachsende seitliche Druck auf den angespannten Nerv als die eigentliche Ursache der Atrophie anzusehen ist.

Für die Diagnose der anatomischen Veränderungen wird unter Umständen die Röntgenographie gute Dienste leisten.

Die Prognose dieser sekundären Lähmungen ist nur bei operativem Eingreifen günstig; nur durch dauernde Beseitigung der Nervenkompression, Befreiung des Nerven aus den Narbenmassen oder aus dem einengenden Knochenkanal kann die Funktion des Radialis wiederhergestellt werden. Auch in veralteten Fällen darf man die Hoffnung nicht aufgeben, erzielte doch Kennedy noch nach 1 Jahr Erfolg und Busch 16 Monate nach der Verletzung noch eine völlige Wiederherstellung.

Bezüglich der Behandlung sei auf das Kapitel über Verletzungen der Armnerven und speziell des Radialis verwiesen, und dem dort Gesagten nur hinzugefügt, daß in den Fällen von Einschluß des Nerven in einen Callustunnel, nachdem der Nerv zentral und peripher freigelegt ist, sorgfältig präparatorisch mit dem Meißel gearbeitet werden muß, da sonst bei dem oft unregelmäßigen Verlauf des Knochenkanales die Gefahr einer Durchmeißelung des Nerven besteht. Wo nach einer etwa nötig gewordenen Resektion und Naht des Nerven die Spannung zu stark erscheint, kann man durch Ausmeißelung einer tiefen Rinne aus dem Knochen einen kürzeren Weg schaffen; wo dies nicht genügt, hat man die Wahl zwischen der Kontinuitätsresektion aus dem Humerus und der Nervenplastik.

Unter den 68 operierten Fällen Blenckes wurden 41 völlige, 6 fast vollständige Heilungen, 8 erhebliche und 3 geringe Besserungen erzielt. In einigen Fällen wurde wegen Rezidivs wiederholt operiert.

Literatur.

Boularan, *Compr. des nerfs du membre sup. à la suite des fract. Thèse de Paris 1885.* — **P. Bruns**, *Lehre von den Knochenbrüchen. Deutsche Chir. Lief. 27.* — **Ollier**, *Traité des résections II.* — **Riethus**, *Verletzungen des N. radialis bei Humerusfraktur. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 27.* — **Fessler**, *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 78.* — **Blencke**, *Monatsschr. f. Unfallheilk. 1903, Nr. 1.*

Kapitel 7.

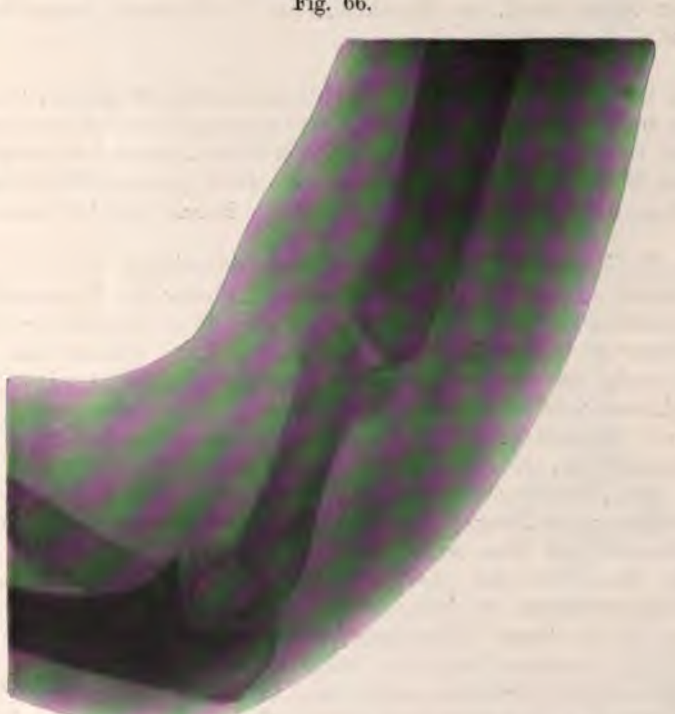
Pseudarthrosen des Humerus.

Verzögerte Heilung und Pseudarthrosenbildung kommt am Humerus nicht selten zur Beobachtung.

In der Statistik von Bruns finden sich unter 1274 Fällen von unvereinigten Frakturen 376 solche des Humerus, unter 681 sicheren Fällen von wirklicher Pseudarthrose 226 = 33,1 Prozent am Humerus. Da die Frequenz der Frakturen des Humerus überhaupt nur 15,5 Prozent beträgt, so weist der Humerus die größte Neigung zu Pseudarthrosenbildung auf.

Die Ursachen dieser Störung können allgemeine und lokale sein, und zwar zu weiter Abstand der Bruchenden, Nekrose zwischenliegender Splitter oder der Fragmentenden selbst, vor allem Anspießung von Mus-

Fig. 66.



Pseudarthrose des Humerus. (v. Brunssche Klinik.)

keln durch spitze Fragmente, Muskelinterposition (wie sie besonders Böckel, v. Bruns, Ollier, Tillaux beobachteten); auch kann unzureichende Fixation durch mangelhaften Verband die Schuld tragen. In seltenen Fällen wurde eine Nervenschädigung (z. B. Zerreißung des N. musculo-cutaneus) zur Erklärung einer Pseudarthrose herangezogen (Snèvé). In etwa der Hälfte der Fälle dürfte die Muskelinterposition anzuschuldigen sein (W. Meyer).

Was den anatomischen Befund bei Humeruspseudarthrosen betrifft, so findet sich meist ein mehr oder minder dickes Gewebe zwischen die oft ganz reaktionslos erscheinenden, oft mit leichten Callusansätzen versehenen Fragmente eingelagert, zuweilen sind die Fragmente selbst nekrotisch oder nekrotische Splitter zwischen den Fragmenten gelagert (Thöle), selten und nur nach langem Bestehen kommt es zur Bildung einer Nearthrose, in manchen Fällen mit vollständigem Knorpelüberzug, glatter Kapsel etc., ja es kann sich in den neugebildeten Gelenken sogar Arthritis deformans mit allen ihren Attributen entwickeln.

Die Diagnose der Pseudarthrose ist höchst einfach und ergibt sich aus der fortbestehenden abnormen Beweglichkeit an der Frakturstelle und der völligen Schmerzlosigkeit des Zustandes. Über die Details des anatomischen Verhaltens wird natürlich die Skiagraphie guten Aufschluß geben.

Die Prognose ist zweifelhaft, indem in einer gewissen Zahl von Fällen der Zustand selbst den energischsten Methoden Widerstand leistet, wie denn sogar durch die Resektion nur 56 Prozent Gesamtheilungen erzielt wurden (v. Bruns).

Von 187 Fällen von Oberarmpseudarthrose wurden 98 geheilt, 3 gebessert, 73 blieben ungeheilt, 5 starben (v. Bruns). Daß allerdings hier die neueste Zeit bessere Hilfsmittel hat, ergibt sich aus einer Angabe Müllers, der auf 48 Resektionsfälle der langen Röhrenknochen wegen Pseudarthrose 44mal positiven Erfolg (in 5 allerdings erst nach Wiederholung der Operation) und keinen Todesfall konstatierte.

Die Behandlung der Humeruspseudarthrose wird in frischen Fällen zuerst zu den leichteren Methoden, Reibung der Fragmente, Massage, Injektion reizender Flüssigkeiten (Jodtinktur, 5prozentige Karbol-, 4—10prozentige Chlorzinklösung, Blut nach Bier), greifen und, solange es sich mehr um verzögerte Konsolidation handelt, exakte Fixation mit Schienenverbänden und die Stauungshyperämie nach Dumreicher anwenden. Weiterhin kommt subkutane Zerreißung der Zwischensubstanz, Elektropunktur oder Ignipunktur derselben in Betracht, das Einschlagen von Elfenbeinstiften oder Nägeln oder die Verschraubung der Fragmente. Für die große Mehrzahl der Humeruspseudarthrosen ist aber sicher die Entfernung der interponierten Teile und die Resektion mit ihren verschiedenen Modifikationen als das Normalverfahren zu betrachten. Die Anfrischung der Fragmente wird man in der Regel nicht mehr wie früher quer oder schräg, sondern winkelförmig, treppenförmig etc. vornehmen, um eine bessere Fixation der Fragmente zu erreichen, oder man frischt nur das obere Fragment an und setzt es in das gespaltene untere (Berger). Bei dem Bloßlegen der Fragmente und der Beseitigung des interponierten Gewebes ist äußerste Vorsicht am Platz, um nicht den N. radialis zu verletzen.

Ollier erwähnt einen Fall, in dem das interponierte Gewebe neben einem 6,2 cm großen Splitter auch den N. radialis enthielt. Bei schichtweisem Vorgehen wurde während eines Bistourischnittes eine konvulsive Bewegung beobachtet und daraufhin der noch vom Blutfarbstoff imbibierte und deshalb schwer erkenntliche Nerv erkannt und isoliert. Es lassen sich übrigens solche Radialisinterpositionen diagnostizieren, wenn man (wie in einem anderen Ollierschen Fall) beim An-

einanderdrücken der Fragmente heftigen, gegen die Hand ausstrahlenden Schmerz erregen kann.

Nach der Anfrischung der Fragmente folgt ihre Vereinigung und Fixation; hierzu werden die verschiedensten Formen der Knochennaht (Fig. 67), sowie verschiedene Methoden der Verschraubung und Stifteinlagerung benutzt. Das Einlagern von Elfenbeinstiften oder resorbierbaren Knochenstiften in die Markhöhle (Bircher, v. Bruns; Fig. 68), oder das Einschlagen von Elfenbeinstiften (Fig. 69), Nägeln, Knochen-

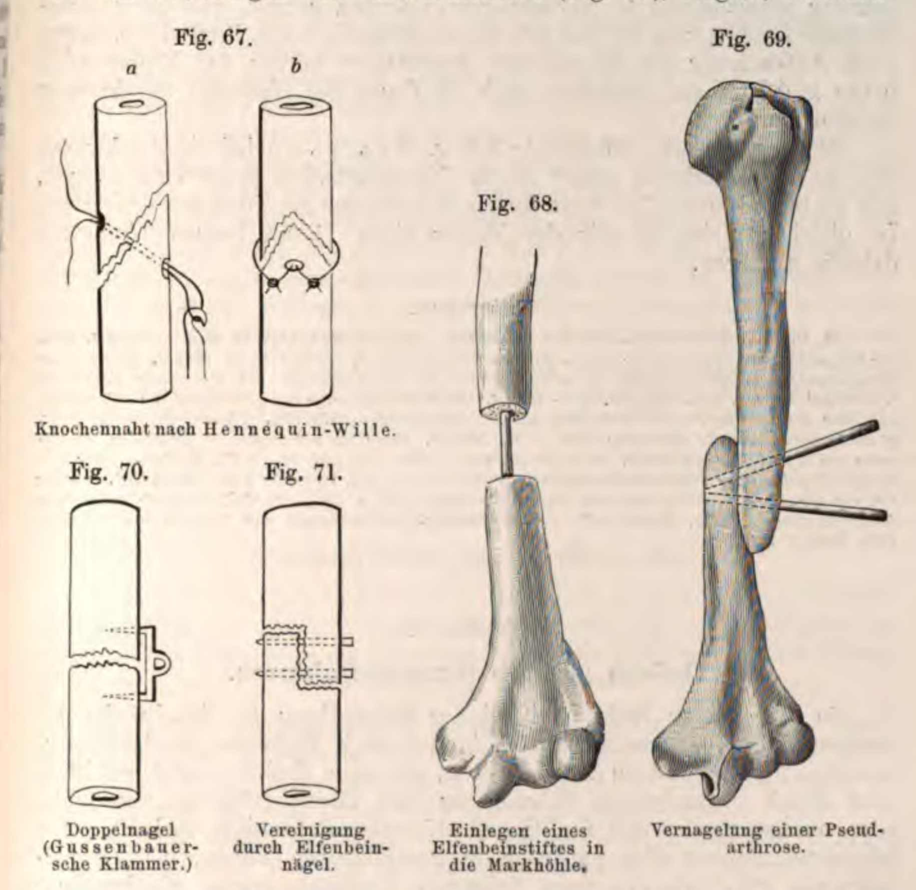


Fig. 67. Knochennaht nach Hennequin-Wille.

Fig. 68. Einlegen eines Elfenbeinstiftes in die Markhöhle.

Fig. 69. Vernagelung einer Pseudarthrose.

Fig. 70. Doppelnagel (Gussenbauersche Klammer.)

Fig. 71. Vereinigung durch Elfenbeinnägel.

klammern (Fig. 70), das Einschrauben von Stahlschrauben (Fig. 71), oder Fixieren von kleinen Metallschienen[1]) wurde in verschiedenster Weise geübt.

In der neuesten Zeit haben besonders die Transplantationsverfahren Verbreitung gefunden, zumal in der Art der von J. Wolff, Müller und v. Eiselsberg empfohlenen Verschiebungen von Knochenperiostlappen, die im Zusammenhang mit den darüberliegenden Weichteilen resp. der Haut gelassen werden und die von einem Fragment zum anderen in der Längsrichtung der Extremität

[1]) Redard empfahl für diesen Zweck 6 cm lange, 2 cm breite Aluminiumschienen mit 4 Schrauben zu befestigen.

verschoben und so fixiert werden, daß ihr knöcherner Teil als Brücke über dem Defekt zur Einheilung gelangt. Dieses Verfahren der Bildung eines Hautperiostknochenlappens ist im allgemeinen ein geringfügiger Eingriff und hat den Vorteil, daß man dabei die Fragmente nicht völlig freizulegen braucht, und daß eine funktionell brauchbare Extremität ohne wesentliche Verkürzung zu erreichen ist.

In ganz eigenartiger Weise wurde kürzlich von Scheuer eine sehr schwere Pseudarthrose bei einem 4jährigen Knaben (nach durch Überfahrung entstandener Humerusfraktur) dadurch geheilt, daß ein zungenförmiger Lappen vom Thorax mit einem entsprechenden Stück der 5. Rippe nach Anfrischung der Bruchenden implantiert wurde; das Rippenstück heilte knöchern ein, nachdem nach 14 Tagen der Hautstiel durchtrennt worden war.

Einen glänzenden Heilerfolg hat v. Bramann bei einer schweren Humeruspseudarthrose erzielt durch Transplantation eines 6 cm langen, $3\frac{1}{2}$ cm breiten und $1\frac{1}{2}$—2 cm dicken Stückes aus der Tibia des Verletzten. In gleicher Weise ist mir der Ersatz eines 11 cm langen Humerusdefekts gelungen.

Literatur.

P. Bruns, *Die Lehre von den Knochenbrüchen. Deutsche Chir. Lief. 27*, 1886. — **Duret**, *Cons. sur les pseudarthr. en gén. et sur un cas rare en part. Thèse de Paris 1898.* — **Munk**, *Einlegen v. Elfenbeinzapfen in die Markhöhle der Röhrenknochen bei Pseudarthrosen und dislozierten Frakturen. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 6.* — **Gocht**, *Ueber Pseudarthrose nach Frakturen im allgemeinen und über die des Oberarms im speziellen. Diss. Leipzig 1862.* — **Martin**, *Treatm. of ununited fract. of the humerus. Annals of surgery 1896.* — **W. Meyer**, *Ueber Muskelinterpos. bei Frakturen als Ursache von Pseudarthrosenbildung. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 16.* — **W. Müller**, *Ueber das heutige Verfahren zur Pseudarthrosenheilung. Volkm. Samml. klin. Vortr. Nr. 145.* — **Parkhill**, *Further obs. reg. the use of the bone clamp etc. Annals of surgery 1898, p. 55.* — **Thöle**, *Ueber die Behandlung der Pseudarthrose. Diss. Berlin 1892.* — **v. Bramann**, *Verhandlungen der deutschen Gesellschaft f. Chir. 1894, S. 127.*

Kapitel 8.

Deform geheilte Humerusfrakturen.

So sehr unsere Hilfsmittel bei der Behandlung der Armbrüche gewonnen haben, so kommen doch immer noch Fälle zur Beobachtung, in denen durch Indolenz des Patienten, der seine Fraktur nicht beachtet, oder durch ungenügende Behandlung eine Humerusfraktur mit mehr oder weniger großer und funktionell störender Deformität ausheilt. Am häufigsten kommt dies natürlich in komplizierten Fällen, bei Doppelfrakturen etc. vor, wo exakt fixierende Verbände wegen gleichzeitiger Weichteilwunden sich nicht gut applizieren lassen. Bei kleinen Kindern, bei denen die Kontentivverbände rasch unwirksam werden, hindert die Kürze des Hebelarmes eine wirksame Bekämpfung der Dislokation. In den meisten pathologischen Museen finden sich Präparate, in denen die stark dislozierten Frakturenden oft nur durch seitlichen Callus aneinandergelötet sind, oder eine mehr oder weniger beträchtliche Winkelstellung oder Übereinanderschiebung der Fragmente besteht.

Besonders die Fälle mit winkliger Ausheilung von Frakturen in der oberen Partie des Oberarmes, bei denen das obere Fragment in Abduktion, das untere dem Stamm parallel steht, bedingen einen funktionellen Ausfall, indem sie die Erhebungsfähigkeit des Armes beschränken.

Relativ lange bleibt der Callus nachgiebig, so daß die Deformität durch Zug und Gegenzug, verbunden mit Druck auf den vorspringenden Winkel, sich noch ausgleichen, eventuell in der Narkose mit einem Male sich redressieren läßt; ganz besonders gelingt das leicht bei den so häufig winklig ausheilenden Infraktionen rhachitischer kleiner Kinder. Bardenheuer betont, daß man durch forcierte permanente Extension oft alte schiefgeheilte Frakturen noch gerade zu richten im stande sei; auch durch Hessingsche Hülsenapparate mit entsprechend angebrachtem elastischen Zuge läßt sich ein allmähliches Redressement erzielen (Schreiber). Ist aber einmal feste Verknöcherung eingetreten, so kommt man ohne blutigen Eingriff wohl nicht aus, den wir unter solchen Umständen der maschinellen Osteoklase entschieden vorziehen. Subkutane und offene Osteotomie, lineär oder keilförmig, sind die typischen Verfahren, welche hier in Konkurrenz treten, wobei die zunehmende Winkelstellung die Wagschale zu Gunsten der offenen Keilosteotomie sinken läßt. Heute ermöglicht das Röntgenverfahren, in jedem Einzelfall nach einem individuell ausgearbeiteten Plan vorzugehen, indem das Skiagramm uns zeigt, wo und wie wir den Knochen am vorteilhaftesten durchtrennen, oder auch, daß eine Trennung überhaupt entbehrlich ist und die einfache Abtragung eines vorstehenden Fragments oder einer exostosenartigen Calluswucherung genügt. Nach der subkutanen Osteotomie wird wie nach einer einfachen Fraktur nachbehandelt; nach offener Durchtrennung wird man sich den Vorteil der sicheren Fixation durch Knochennaht oder Stift nicht entgehen lassen.

Kapitel 9.

Schußverletzungen des Oberarms.

Die Schußverletzungen des Armes gehören zu den häufigen Kriegsverletzungen, wenn sie auch seltener als die der unteren Extremität sind; relativ häufig sind die Oberarmschüsse mit Verletzungen des Thorax (Lungenschüssen) oder des Abdomens kompliziert.

Im Deutsch-französischen Krieg wurden auf 32 307 Verwundungen der oberen Extremitäten 3041 Wunden des Oberarmes behandelt (wovon 490 starben). Nach Fischer war der Humerusknochen in 13,2 Prozent der Schußverletzungen der oberen Extremitäten, in 35 Prozent der Oberarmverletzungen betroffen. Matthiolius zählte im südafrikanischen Krieg auf 343 Gewehrschußwunden 68 der Arme; von letzteren waren 27 Weichteil- und 41 Knochenschüsse; unter 25 Diaphysenschüssen der oberen Extremität betrafen 15 die Humerusdiaphyse; auf 81 Artillerieverletzungen der oberen Extremität kamen 9 Knochenschüsse, darunter 6 der Humerusdiaphyse.

Knochenschüsse im Bereich der Diaphyse führen beim modernen Gewehr fast immer zur Splitterfraktur, während die bei den früheren Bleigeschossen zuweilen beobachteten Kontusions- und Rinnenschüsse ohne Aufhebung der Kontinuität in ihrem Vorkommen zweifelhaft oder doch mindestens höchst selten sind. Lochschüsse, welche an der Epiphyse die Regel bilden, wurden an der Diaphyse nur ganz ausnahmsweise und dann verbunden mit Fissuren gesehen. Quer- und Schrägbrüche ohne stärkere Splitterung finden sich in der Regel als Effekt einer tangentialen Einwirkung des Projektils. Der Diaphysenkernschuß

erzeugt beim modernen Kleinkaliber Splitterung auf alle Entfernungen (1000—1500 m und mehr) und zwar in der typischen Form der Schmetterlingsfraktur. Die Ausdehnung der Splitterungszone fand Küttner für alle Entfernungen annähernd gleich groß (9—10 cm für die Humerusdiaphyse); dagegen wechselt die Größe und Zahl der Splitter bedeutend. Es kommen kleine und große Splitter auf alle Entfernungen vor, doch überwiegen auf große Entfernungen die großen Splitter, während bei Nahschüssen die Zertrümmerung des Knochens in zahlreiche kleine Splitter prävaliert. Im Zusammenhang damit finden sich dann auch stärkere Zerreißungen der Weichteile und große Ausschußöffnungen.

Bei 2 Mauserschüssen aus 20 und 30 Yards Entfernung mit starker Knochenzertrümmerung sah Matthiolius Ausschüsse von 11: 8 und 12: 5 cm; einen solchen in Dreieckform (ca. 3 cm Seitenlänge) bei einem Mauserschuß auf 700 Yards; bei 10 Schüssen auf 40—1000 Yards waren die Ausschüsse trotz Komminutivfraktur des Knochens klein.

Auffallend häufig blieben bei den Diaphysenschüssen Geschosse oder Geschoßteile stecken.

Fleischwunden kommen in den verschiedensten Formen von einfachen Streifschüssen und Haarseilschüssen bis zu den schwersten Weichteilzerreißungen durch Querschläger, Nahschüsse und Artilleriegeschosse vor.

Wir sind im vorstehenden wesentlich den Angaben von Küttner und Matthiolius gefolgt, die für uns besonders wertvoll sind, insofern sie das Resultat praktischer Erfahrungen im modernen Kriege repräsentieren. Auf die zahlreichen und in großem Maßstabe angestellten Schießversuche von v. Bruns, Kocher, v. Coler und Schjerning, Habart, Bircher u. a., auf denen der wissenschaftliche Ausbau der Lehre von der modernen Geschoßwirkung basiert, kann an dieser Stelle mit Rücksicht auf den verfügbaren Raum nicht eingegangen werden.

Neben der Schußverletzung des Humerusknochens kommen auch Verletzungen der Gefäße und Nerven vor, besonders die letzteren liefern einen großen Prozentsatz zu den wegen der Folgen der Schußverletzung späterhin Invalidisierten. Im Deutsch-französischen Krieg ergab sich 14mal die Notwendigkeit zur Unterbindung der Art. axillaris, 25mal zu der der Art. brachialis.

Die Diagnose der Schußfraktur überhaupt ist ebenso leicht wie die einer anders entstandenen Humerusschaftfraktur; Schwierigkeiten macht es dagegen, die Ausdehnung der Splitterung genau festzustellen, namentlich wenn die Splitter wenig disloziert und durch das Periost noch zusammengehalten sind. Zuweilen ist der Knochen weit über das nachweisbare Bruchgebiet hinaus druckempfindlich, eine Erscheinung, die wohl eher auf Fissuren als auf Erschütterung zurückzuführen ist. Auf die wertvollen Dienste, welche die Röntgenstrahlen für die genaue Erkenntnis der Schußfrakturen zu leisten vermögen, hat Küttner wiederholt hingewiesen.

Die Heilung der Schußfrakturen erfolgt bei einfachen Quer- und Schrägbrüchen im allgemeinen in 3—5 Wochen; bei stärkerer Splitterung verzögert sich die Konsolidation oft wesentlich, so daß man nach 1½ Monaten noch starke abnorme Beweglichkeit finden kann; echte Pseudarthrosen scheinen dagegen selten zu sein. Starke Weichteilzertrümme-

rung gefährdet nicht nur die primäre Heilung, sondern beeinträchtigt naturgemäß auch das Endresultat durch Narbenkontrakturen und Verwachsungen der Narbe mit dem Knochen und langdauernde Empfindlichkeit.

Die Therapie läßt sich für die Fälle mit kleinen Hautwunden mit zwei Worten erledigen: Aseptische Okklusion und Behandlung der Fraktur als einer subkutanen. Auch den großen Ausschüssen gegenüber empfiehlt sich möglichste Zurückhaltung; primäre Eingriffe kommen höchstens in Frage zum Zweck der Blutstillung oder der Entfernung oberflächlich freiliegender Splitter. Bei eingetretener Infektion wird natürlich das breite Débridement mit sorgfältiger Extraktion der gelösten Splitter und Sorge für freien Eiterabfluß notwendig.

Was die moderne Therapie zu leisten vermag, zeigt am besten der Sanitätsbericht von Matthiolius, der unter 99 Armverletzungen (68 Kleingewehr, 31 Artillerie) nur 1 Todesfall aufweist, der einen am 16. Tage mit ausgebildeter Sepsis Zugegangenen betrifft, den auch die Amputation nicht mehr zu retten vermochte. Außer diesem einen Fall ist eine Amputation des Arms überhaupt nicht nötig geworden. Gegenüber diesen modernen Resultaten hat es wenig Zweck, die Statistiken der älteren Kriege mit ihrer durchschnittlich 20 Prozent betragenden Mortalität für Humerusschußfrakturen und 30—40 Prozent Amputationsmortalität zu diskutieren; das Interesse an diesen Zahlen ist heute glücklicherweise nur noch ein historisches.

Literatur.

B. Beck, *Chirurgie der Schussverletzungen. Freiburg 1872.* — **v. Coler** *und* **Schjerning,** *Ueber die Wirkung und kriegschir. Bedeutung der neuen Handfeuerwaffen. Berlin 1899.* — **H. Fischer,** *Handbuch der Kriegschirurgie. Deutsche Chir. Lief. 17 a, Stuttgart 1882.* — **Bruns,** *Geschosswirkung der neuen Kleinkalibergewehre. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 6, 19, 21, 23.* — **Th. Kocher,** *Zur Lehre von den Schusswunden durch Kleinkalibergeschosse. Biblioth. med. Kassel 1895.* — **Sanitätsbericht** *über die deutschen Heere im Kriege gegen Frankreich 1870|71.* — **Küttner,** *l. c.* — **Matthiolius** *l. c.*

Kapitel 10.

Schwere Quetschwunden (Maschinenverletzungen) und Ausreißungen des Oberarms.

Die schweren Oberarmverletzungen sind derart, daß nicht bloß einzelne Gewebe, sondern mehr oder weniger große Gebiete des Armes in allen seinen Teilen, Weichteilen und Knochen, schwer geschädigt sind, wie bei Maschinenverletzungen, Überfahrungen, Zermalmungen durch auffallende Lasten, Explosionen etc. Hier erhebt sich natürlich zuerst die Frage, inwieweit der Fall noch Aussicht für Konservierung bietet, oder ob die primäre Absetzung indiziert ist. Die Verletzung der großen Gefäße allein, die der Muskeln und Nerven — wenn letztere nicht auf weite Strecken zerrissen sind —, auch ausgedehnte Komminutivfrakturen, selbst mit größeren Defekten des Knochens, geben an sich noch keine Indikation zur Amputation, zumal wenn Hand und Vorderarm intakt sind, da ja die Nerven nach der Naht wieder funktionieren und die Ernährung durch den Kollateralkreislauf sich wiederherstellen kann. Sehr oft ist erst einige Zeit nötig, um die Entscheidung zu treffen, auch muß der solchen Verletzungen folgende

Shock abgewartet werden; in zweifelhaften Fällen wird man ein primäres Eingreifen nur auf das Notwendigste beschränken, so die Abtragung spitzer Fragmente, Entfernung loser Splitter, sowie zerquetschter und beschmutzter Teile von Haut und Muskeln und Unterbindung zerrissener Gefäße. Stellen sich die Zeichen beginnender Gangrän oder der Wundinfektion ein, dann tritt die Absetzung des Gliedes in ihre Rechte.

Hauptsächlich französische Autoren, wie Reclus, haben neuerdings auf systematische Konservierung bei Gliedmaßenverletzung großes Gewicht gelegt. Der Shock, der die Amputationen wegen schwerer Gliedmaßenverletzung so ungünstig beeinflußt, soll vermieden werden, indem man nicht primär amputiert, sondern systematisch eine Art antiseptische Einbalsamierung des Gliedes vornimmt. Nach antiseptischem Abwaschen und Reinigen der Haut mit Terpentin oder Äther werden unter breitem Auseinanderhalten der Wundhöhle alle Buchten mit sterilem Wasser von 60—65 Grad ausgespült, Gerinnsel und Fremdkörper, losgelöste Splitter ausgespült und alle Flächen mit starker antiseptischer Lösung desinfiziert und in alle Buchten und Höhlen der Wunde Gazestreifen, die mit einer „polyantiseptischen Pomade" imbibiert sind, eingelegt, hierauf die Weichteile durch Touren antiseptisch imbibierter Gaze zusammengefaßt und der Verband nur selten gewechselt. Die Resultate sind nach Reclus vorzügliche, und werden oft auf diese Weise größere Gliedabschnitte erhalten, die ursprünglich unbedingt verloren schienen.

An Stelle der Desinfektion der umgebenden Haut kann ich auf Grund eigener Erfahrung Bepinselung derselben mit ätherischer Mastixlösung, wie sie v. Öttingen zum Zweck der „Arretierung" der Hautbakterien angegeben hat, wärmstens empfehlen.

In Industriezentren beobachtet man relativ häufig schwere kombinierte Verletzungen der oberen Extremität, zugleich an Hand, Vorderarm und Oberarm, indem die Verletzung z. B. in Spinnmaschinen förmlich etappenweise erfolgt, d. h. zuerst Hand, dann Vorderarm, dann Oberarm zermalmt werden. Schreiber sah zahlreiche Fälle mit gut brauchbarem Gliede zur Heilung kommen, bei denen die Hand teilweise verstümmelt, die Vorderarmknochen mehrfach gebrochen, der Oberarm mit offener Wunde frakturiert oder luxiert war und schwere Schädigungen der Weichteile, von denen öfters nur eine mediale Brücke erhalten war, stattgefunden hatten. Nicht immer ist bei solchen kombinierten Maschinenverletzungen, wenn die Amputation nötig wird, diese über dem Verletzungsherd vorzunehmen, oft kann ein selbst kompliziert frakturierter Teil der Extremität noch erhalten werden — ein Umstand, der natürlich eine wesentlich brauchbarere Prothese ermöglicht. Zuweilen erstrecken sich solche schwere Verletzungen des Armes auch auf den Schultergürtel und bedrohen durch Shock und Blutverlust das Leben. Autotransfusion oder Kochsalzinfusionen und Stimulantia können hier von lebensrettender Bedeutung sein.

Im Anschluß an die Maschinenverletzungen wären noch die Abreißungen und Ausreißungen des Armes durch Maschinen, Mühlwerke, Transmissionen, bei Granatverletzungen, Minenexplosionen etc. zu erwähnen.

Adelmann hat 14 Fälle zusammengestellt, in denen Arm samt Scapula ausgerissen war, Rogers sammelte weitere 11 und Berger 6 derartige Fälle, und seitdem sind noch einige dazu gekommen. Meist betraf die Verletzung jugendliche Individuen, und in vielen von ihnen war der relativ rasche und unerwartet

günstige Heilverlauf auffallend; der Arterienstamm wird vor der Ausreißung stark gedehnt, die Intima rollt sich auf, so daß die Blutung oft merkwürdig gering ist. Selbst wenn auch noch ausgedehnte Zerreißungen der Brust- und Rückenweichteile (Watson) vorhanden waren, wurde noch hie und da Heilung beobachtet.

Trotz der meist geringen Blutung sind die Gefäßstümpfe sofort zu unterbinden; die oft weit heraushängenden Nervenenden werden vorgezogen und abgetragen. Auf primäre Hautnaht wird man, selbst wenn geeignete Hautlappen zur Deckung vorhanden wären, in der Regel verzichten und nur einzelne Situationsnähte anlegen. Steht ein Teil der Clavicula vor, so wird derselbe reseziert, damit er nicht später vom Sternocleidomastoideus nach oben gezogen wird und Störungen hervorruft. Bei größeren Hautdefekten können später ausgedehnte Hautüberpflanzungen nötig werden.

Außer den Totalausreißungen des Schultergürtels etc. können aber auch an allen anderen Stellen des Armes Abreißungen vorkommen. Natürlich sind die Fälle von ganz besonders ungünstiger Bedeutung, in denen, wie bei Böllerexplosionen, die Abreißungswunde eine ausgedehnt zerrissene und stark verunreinigte ist. Ein besonders übles Renommee haben ferner die Abreißungen des Armes durch Raubtiere, bei denen die Muskeln von den Zähnen wie von einem Kamm durchfurcht, und mit an den Zähnen befindlichen septischen Keimen infiziert sein können.

Literatur.

Adelmann, Archiv f. klin. Chir. Bd. 37, S. 681. — Berger, Bull. et mém. de la soc. de chir. XIII, 1887. — Rogers, American. journ. med. sc. 1896, L. VI. — P. Reclus, De la conservat. systemat. dans les traumatismes des membres. Revue de chir. XII, p. 3. — v. Öttingen, Zentralbl. f. Chir. 1906.

C. Erkrankungen des Oberarms.

Kapitel 1.

Erkrankungen der äußeren Bedeckungen des Oberarms.

An der Haut des Oberarmes kommen verschiedenartige entzündliche Prozesse zur Beobachtung: Erysipele, meist von Hand und Vorderarm, aber auch eventuell vom Kopf her fortgeleitet, Lymphgefäßentzündungen und oberflächliche Phlegmonen, die von den peripheren Teilen der Extremität oder der Bursa olecrani ausgehen oder auch von einer entzündlichen Affektion der Drüsen im Sulcus bicipit. aus sich verbreiten. Zuweilen führen solche, meist von unbeachteten kleinen Traumen ausgehende Infektionen zu Zellgewebsentzündungen mit ausgebreiteter Abstoßung des Unterhautbindegewebes, ja selbst ausgedehnter Gangrän der Haut. Die zurückbleibenden großen Granulationsflächen machen zur Verhütung von Kontrakturen Hautüberpflanzung notwendig.

Jaboulay unterscheidet neben der gewöhnlichen subkutanen Armphlegmone eine unter der Faszie in der Gefäßscheide verlaufende, die sich durch einen an der Innenseite des Armes zur Achselhöhle ziehenden Strang, der bei der Abduktion des Armes schmerzt, charakterisiert. Bei dieser Form ist stets die Faszie zu spalten, auch wenn sie nicht verfärbt erscheint, und der Entzündungsherd freizulegen.

Mehr oder weniger schleichend auftretende Phlegmonen beobachtet man nicht selten an der Innenseite des Oberarmes. Sie gehen von entzündlichen Erkrankungen der Lymphgefäße und Lymphdrüsen im Sulcus bicipit. aus; im Anschluß an Erkrankungen der Bursa olecrani entstehen sie mehr auf der Streckseite des Armes.

Die Schwellung der Kubitaldrüse hat als charakteristisches Zeichen bestehender Lues seit Sigmunds Beobachtungen große Bedeutung erlangt. Es wäre aber sehr verfehlt, alle harten oder geschwellten Kubitaldrüsen als luetisch aufzufassen; oft führen leichte periphere Infektionen zu solchen Adenitiden oder sie sind tuberkulöser Natur und entwickeln sich im Anschluß an Lupus, Tuberculosis verrucosa oder fungöse Prozesse an Hand und Vorderarm. Zuweilen sieht man sogar eine ganze Kette solcher entzündlich geschwellter Drüsen vom Epicondylus internus bis zur Achselhöhle hinauf, die zu Abszessen mit käsigem Inhalt erweichen und zu langwieriger Fisteleiterung führen können.

Die Mehrzahl der schweren Phlegmonen greift sekundär von Hand und Vorderarm auf den Oberarm über; es möge daher genügen, hier auf die betreffenden Kapitel zu verweisen.

Schleimbeutelerkrankungen werden am Oberarm selbst für gewöhnlich nicht beobachtet, wenn auch die Folgen solcher, besonders der relativ häufigen Bursitis olecrani, oft auf die Tricepsgegend übergreifen. Über abnormen Knochenvorsprüngen, z. B. Exostosen am Humerus, Callusverdickungen u. s. w., bilden sich Schleimbeutel, die zu entzündlicher Reizung oder Hygrombildung Anlaß geben. Fano beobachtete eine akzidentelle Bursa am Oberarmansatz des Deltoideus bei einem Schieferdecker.

An der Haut des Oberarmes kommen nicht nur lupöse und andere Geschwüre, sondern auch verschiedene Neubildungen, wie Hauthörner (Denucé), Molluscumgeschwülste, Naevi, Teleangiektasien, Kavernome und Lymphangiome, Lipome, aber auch Sarkome und Karzinome vor, letztere besonders im Anschluß an Narben (Waldeyer) sowie lupöse Geschwüre (Kaposi).

Literatur.

Jaboulay, Phlegmon diffus de la gaine vascul. du membre sup. Médecine moderne 1895.

Kapitel 2.

Erkrankungen der Muskeln des Oberarms.

In den Muskeln des Armes können akut entzündliche Prozesse primär auftreten, welche zur Abszedierung führen (primäre Myositis purulenta Honsell); so sah Schreiber zweimal eine akute Abszeßbildung im Bicepsmuskel, die ohne nachweisbare Ursache rasch sich entwickelte und nach Inzision durch die noch intakte periphere Muskelpartie hindurch prompt zur Heilung kam. Häufiger kommen kalte Abszesse in den Armmuskeln zur Beobachtung, die wohl als Muskeltuberkulose aufzufassen sind; in einigen Fällen aus Schreibers Beobachtung handelte es sich um harte, schwielige Anschwellungen des Muskels, so daß die Affektion für einen soliden Tumor gehalten werden konnte. Der langsam entstehende Abszeß zeigt meist dicke Wandung und buchtige Form.

Selten wurden Gummata sowie diffuse syphilitische Myositiden (Honsell) in den Oberarmmuskeln (speziell im Biceps und Triceps, wobei der Muskel in toto verdickt und hart wird) beobachtet, zuweilen Echinokokken, welche sich zum Teil durch beträchtliche Größe bis zu der eines Mannskopfes und schubweises Wachstum auszeichneten. Nicht selten geben diese Affektionen zu diagnostischen Irrtümern Anlaß und werden zuweilen für Neubildungen gehalten. Dupuytren, Demarquay, Soulié u. a. beobachteten Hydatidencysten im Biceps brachii, Gerdy im Brachialis int., Nélaton beschrieb eine große Echinokokkencyste in der Dicke des M. triceps.

Zu den nicht gar seltenen Affektionen gehören Verknöcherungen in den Armmuskeln, wie wir sie entweder als Teilerscheinung der Myositis ossificans sehen, oder häufiger nach professionellen Schädlichkeiten, als sogenannte Exerzierknochen bei Soldaten oder nach einmaligem Trauma entstandene Lokalerkrankung beobachten. Besonders der Brachialis int. scheint zur Ossifikation disponiert zu sein. Nach unseren und fremden Erfahrungen handelt es sich bei diesen nach einmaligen Traumen zu stande kommenden Muskelverknöcherungen meistens um Schädigungen des unterliegenden Periostes, zuweilen wohl direkt um Abreißung und Dislokation von Periostlappen.

Unter den Neubildungen am Oberarm werden ziemlich selten die kavernösen Angiome beobachtet, die oft schwer zu exstirpieren sind, da sie sich weit verzweigen und nicht selten diffus in die Muskulatur übergehen. Im allgemeinen sind derartige Geschwülste am Oberarm viel seltener als am Vorderarm. Ihre Diagnose wird sich auf ihr relativ langsames Entstehen, ihre Kompressibilität und Volumsverkleinerung bei Anlegung der elastischen Binde, eventuell auf die Probepunktion (die reines Blut ergibt) stützen.

Bayha hat ein im Triceps brach. entstandenes Muskelangiom exstirpiert. Heinlein entfernte ein subfasziales, gänseeigroßes, kavernöses, intermuskuläres Angiom von der Außenseite des linken Oberarmes, das sich durch wesentliche Verkleinerung nach Anlegung der Esmarchschen Binde als Gefäßneubildung verriet.

Als Raritäten kommen intramuskuläre Lipome innerhalb eines Armmuskels vor.

Schreiber beobachtete ein intramuskuläres Lipom im Biceps einer jungen Frau, das insofern diagnostische Schwierigkeiten bot, als die fast zweifaustgroße gleichmäßig ovoide Schwellung des Muskels sich relativ rasch herangebildet hatte und keinerlei Lappung auch bei Spannung der Oberfläche darbot, so daß der Verdacht auf Sarkom bestand. Ein ganz analoger Fall wurde in der v. Brunsschen Klinik von Hofmeister operiert.

Auch bösartige Tumoren wurden in Muskeln des Oberarmes beobachtet, besonders Sarkome.

Literatur.

Bayha, *Ueber Muskelangiome und ihre Exstirpation. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 51, S. 200.* — **Honsell,** *Diffuse syphilitische Muskelentzündung. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 22.* — **Ders.,** *Zur Kenntnis der sog. primären Myositis purulenta, ibid. Bd. 31.* — **H. Lorenz,** *Die Muskelerkrankungen. Nothnagels Spez. Pathologie u. Therapie, Bd. 11, Wien 1898.* — **Nicoladoni,** *Ueber Myositis ossificans progr. Wien med. Bl. 1878.* — **P. Vogt,** *Die chir. Krankheiten der oberen Extremitäten. Deutsche Chir. Lief. 46.*

Kapitel 3.

Erkrankungen der Gefäße des Oberarms.

Abgesehen von den nach Verletzungen der Art. brachialis auftretenden traumatischen Aneurysmen kommen auch spontan entstandene Aneurysmen, wenn auch sehr viel seltener, am Arme vor. Crisp konstatierte auf 551 spontan entstandene Aneurysmen bloß eines der Art. brachialis. Man wird zunächst den Versuch machen, durch methodische Digitalkompression der Arterie die Heilung herbeizuführen.

Sarazin hat für abwechselnde elastische Kompression einer Arterie einen sehr einfachen Apparat angegeben, den sich jeder Arzt leicht herstellen kann. Derselbe besteht aus einem im Verlauf der Arterie mit 2 Fenstern versehenen Kontentivverband. Die Kompression geschieht durch eine Korkpelotte, welche abwechselnd in das eine oder andere Fenster eingelegt und durch Gummibinde festgedrückt wird, während der erhärtende Verband eine Strangulationswirkung verhindert.

Sobald jedoch die Versuche, die Heilung des Aneurysmas durch Kompression des Arterienstammes zu erzielen, keinen Erfolg ergeben oder gar eine rasche Vergrößerung zu beobachten ist, muß die Unterbindung oberhalb und unterhalb des Aneurysmas mit Exstirpation des Sackes Platz greifen. Auch in solchen Fällen ist die vorgängige Kompression keineswegs als zweckloser Versuch zu beurteilen; sie leistet vielmehr wertvolle Dienste für die Ausbildung des Kollateralkreislaufes.

Vereinzelt wurden ausgedehnte cirsoide Aneurysmen und diffuse Phlebarteriektasien (Krause, Nicoladoni) auf kongenitaler Grundlage am Arm beobachtet. Der Beginn der Neubildung erfolgte in den bisher bekannt gewordenen Fällen an Hand und Vorderarm, und erst später kam es zum Fortschreiten in zentripetaler Richtung. Therapeutisch hat sich bisher nur die Amputation als erfolgreich erwiesen, die man selbstverständlich so lange aufschiebt, bis sie durch die subjektiven Beschwerden oder beginnende Ulzerationen oder bedrohliche Blutungen gebieterisch verlangt wird.

Literatur.

R. Gersuny, *Ueber die jüngsten Fortschritte in der unblutigen Behandlung der Aneurysmen. Arch. f. klin. Chir. Bd. 24, S. 798.* — **Nicoladoni**, *Phlebarteriektasie d. r. ob. Extremität. Arch. f. klin. Chir. Bd. 18, S. 252.* — **Löwen**, *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 68.*

Kapitel 4.

Erkrankungen der Nerven des Oberarms.

Von Erkrankungen der Nerven des Armes interessiert die Neuritis den Chirurgen hauptsächlich insofern, als sie sich häufig nach traumatischen Einflüssen entwickelt; oft führt sie als Neuritis ascendens zu schweren Neuralgien und funktionellen Störungen und im späteren Verlauf zu trophischen Störungen besonders an der Hand. Abgesehen von den leichtesten Fällen ist die Brachialneuritis eine langwierige Krankheit, die Monate und selbst länger als ein Jahr dauern kann. In allen diesen mit heftigem Schmerz verbundenen Fällen besteht, da die Patienten die Bewegung ängstlich vermeiden, die Gefahr der Ausbildung von Steifig-

keit, daher müssen Massage und vorsichtige Gymnastik prophylaktisch angewandt werden. Auf die speziell neurologische Therapie kann hier nicht eingegangen werden.

Neurome werden verhältnismäßig häufig an den Nerven des Armes, besonders am Medianus und Radialis, doch auch am Musculocutaneus und Cutaneus int. beobachtet; sie sind meist klein, von Hanfkorn- bis Haselnußgröße, doch wurden auch Fälle von beträchtlichen Dimensionen gesehen. Die Geschwülste sind meist ovoid und spindelförmig und können bald vom Neurilemm entstehen und mehr seitlich dem Nervenstamm aufsitzen, bald mehr im Innern des Nerven heranwachsen und die Fasern auseinanderdrängend eine mehr zylindrische Schwellung bedingen (Stammneurome).

Die Mehrzahl der Neurome am Arme sind Fibrome der Nervenscheiden, selten wahre Neurome; sehr eigenartig sind die als plexiforme Fibroneurome oder Rankenneurome (Bruns) beschriebenen Fälle, bei denen es sich neben Neubildungen von Nervenfasern um Endothelzellenwucherung und Bindegewebsneubildung in den Nerven handelt, die zu knotenartiger diffuser Hypertrophie ganzer Nervengebiete führt.

Courvoisier rechnet auf 135 Neurome der großen Extremitätenstämme 63 Prozent die obere Extremität betreffende Fälle, wovon 30,7 Prozent den Medianus, 15 Prozent den Ulnaris, 9,5 Prozent den Radialis betrafen. Am Oberarme hatten 8 ihren Sitz am Medianus, 10 am Ulnaris, 8 am Radialis.

Auch die sogenannten Tubercula dolorosa sind hierher zu rechnen, kleine, subkutane, sehr schmerzhafte Knötchen, die häufig multipel auftreten und selten ein wesentliches Wachstum zeigen; sie kommen am Oberarm entschieden seltener vor als an Vorderarm und Hand.

Die Diagnose ist bei der leichten Tastbarkeit der Armnerven, der oft auffallend großen Druckempfindlichkeit und den meist beträchtlichen, spontanen Schmerzen in der Regel nicht schwierig; häufiger sind die Neurome mit Parästhesien, selten mit motorischen Störungen verknüpft oder führen gar zu epileptischen Anfällen. Die Erscheinungen sind umso schwerer und vielfältiger, je inniger die Beziehungen des Tumors zum Nerven sind. Die Fälle sind die schlimmsten, in denen der ganze Nerv in der Neubildung aufgegangen ist. Die sogenannten multiplen Neurome machen oft auffallend geringe Erscheinungen. Es finden sich in einzelnen anatomischen Museen große Neurome des Plexus, die während des Lebens fast keine Symptome machten.

Die Prognose der Neurome der Armnerven ist stets eine zweifelhafte, besonders die der rasch wachsenden, in denen eine bösartige Degeneration wahrscheinlich ist.

Die Behandlung des Neuroms kann, sobald dasselbe bedeutende Störungen macht, nur in der Exstirpation bestehen. Sie ist einfach, wenn das Neurom wandständig ist und sich vom Nervenstamm leicht lostrennen läßt, oder wenn es nur die Nervenfasern auseinandergedrängt hat und nach einer parallel der Faserrichtung angelegten Längsinzision oft mit vollkommener Erhaltung der Nervenfunktion sich ausschälen läßt. Schwieriger ist die Operation, wenn es sich um eine weniger abgegrenzte, zumal rasch herangewachsene Neubildung handelt, es wird hier, wie in einem Fall von Kraussold, eine Resektion des Nerven mit

nachfolgender Naht auszuführen sein. In manchen Fällen muß dann, um den gesetzten Defekt zu überbrücken, eine **Nervenplastik** gemacht werden.

In manchen Fällen von Exstirpation eines Neuroms aus der Kontinuität des Nerven konstatierte man nur geringe oder gar keine Ausfallserscheinungen, so daß man eine Art kollateraler Nervenleitung, die bei allmählicher Erkrankung resp. Zerstörung des Nerven zu stande kommen kann, annehmen muß. So erwähnte Monod ein Neurom des Radialis, bei dem er ein 4 cm langes Stück dieses Nerven 7 cm oberhalb des Epicondylus resezierte und die Nervenenden wieder vernähte, und in dem nur leichtes Taubsein, keine Lähmung auftrat.

Die malignen Neurome, die meist sarkomatöser oder myxomatöser Natur sind, verdienen besondere Erwähnung, da sie im allgemeinen häufiger vorkommen, als man nach den Literaturangaben glauben sollte. Volkmann hat auf die maligne Natur von Neuromen aufmerksam gemacht, die zum Aufbruch, zur Exulzeration und zu zentripetalem Fortkriechen innerhalb des Neurilemms und des Perineurium, sowie zu Metastasenbildung führen. Oft handelt es sich nicht nur um solitäre Geschwülste, die rasch zu Ei- oder Apfelgröße heranwachsen, sondern um multiple, rosenkranzartige oder knollige Anschwellungen im Nervenstamm. Sie wurden weitaus am häufigsten am N. medianus an verschiedenen Stellen seines Verlaufes beobachtet (F. Krause).

Bezüglich der Entstehung der malignen Neurome ist nach Garrè zu unterscheiden zwischen den primären Nervensarkomen und den sekundär malignen Neuromen (rekurrierende Neurome Virchows), welche aus der malignen Umwandlung der angeborenen multiplen Neurofibrome (kongenitale Elephantiasis neuromatodes, v. Bruns) hervorgehen.

Was nun die Symptome der malignen Neurome anlangt, so treten die nervösen Störungen oft sehr in den Hintergrund, wenn auch nicht selten Schmerzen und abnorme Sensationen schon im Beginn bestehen. Ist der Tumor erst mehr herangewachsen, dann bestehen meist Schmerz, Ameisenkriechen, Kribbeln und herabgesetzte Empfindlichkeit im betreffenden Nervengebiet, Schwäche oder gar Lähmungen, trophische Störungen (profuse Schweißsekretion oder Temperaturherabsetzung) an der ganzen Extremität. Druck auf die Geschwulst ist schmerzhaft. Ihre Konsistenz ist wechselnd; bei mageren Individuen fühlt man den Nervenstamm direkt in den Tumor übergehen. Solange die Geschwulst noch nicht auf die umgebenden Weichteile übergegriffen hat, ist sie verschieblich; wenn sie schon auf diese übergegangen und gegen die Haut vorgewuchert ist, oder gar zum Zerfall geführt hat, ist dies in der Regel nicht mehr der Fall. Zu metastatischen Lymphdrüsenaffektionen geben die malignen Neurome selten Anlaß, ebenso selten zu Metastasen an anderen Orten. Bei den sekundär malignen Neuromen liefert eine sorgfältige Untersuchung des ganzen Patienten in der Regel noch anderweitige Anhaltspunkte für die Annahme einer kongenitalen Elephantiasis neuromatodes.

Die Prognose der malignen Neurome ist ungünstig, am bösartigsten zeigen sich die weichen Formen der Sarkome, doch können auch mehr fibromatöse Neurome einen bösartigen Verlauf, rasche Pro-

pagation und Rezidive nach operativer Entfernung zeigen, welch letztere durchaus nicht allein in der Umgebung der betreffenden Operationsnarbe auftreten.

Einem Mann, dem v. Bruns ein malignes Neurom des Medianus entfernt und später wegen Rezidivs die hohe Amputation des Humerus ausgeführt hatte, entfernte ich wegen Stumpfrezidivs den ganzen Schultergürtel. Nach einigen Monaten starb Patient an einer Metastase im Dünndarm.

Die Behandlung des malignen Neuroms hat in der Entfernung der Geschwulst zu bestehen, wenn letztere noch von deutlicher bindegewebiger Kapsel umschlossen und nicht mit den Nachbarorganen adhärent ist. Krause verwirft überhaupt die Ausschälung einer zentral im Nerven gelegenen Geschwulst und plädiert für die Resektion des Nerven mit der Geschwulst. Die Entscheidung über das Operationsverfahren lassen wir bei den abgegrenzten Formen in erster Linie von der Schnelligkeit der Entwicklung des Tumors abhängen, weil diese am ehesten einen Schluß auf den Grad der Malignität zuläßt.

Ist der Tumor schon diffus in die Weichteile übergegangen, oder handelt es sich um Rezidive, so ist die Amputation oder sogar die Exartikulation des Armes oder des ganzen Schultergürtels am Platze. Eventuell wird man bei Ausführung derselben zuerst auf den Nerven einschneiden, um je nach dem Befunde die Höhe der Amputation zu bestimmen.

Courvoisier erwähnt von Exstirpationen mit Nervenresektion 19 den Medianus, 11 den Ulnaris, 7 den Radialis betreffende Fälle. In einem der von ihm beschriebenen malignen Medianusneurome wurde wegen Verwachsung mit der Arterienscheide auch die Art. brachialis in längerer Ausdehnung nach doppelter Unterbindung reseziert.

Literatur.

Courvoisier, Die Neurome. Basel 1886. — Garrè, Ueber sekundär maligne Neurome. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 9. — Scheven, ibid. Bd. 17. — Hartmann, ibid. Bd. 17. — Kölliker, Die Verletzungen und chir. Erkrankungen der peripheren Nerven. Deutsche Chir. Lief. 24 b. — F. Krause, Ueber maligne Neurome und das Vorkommen von Nervenfasern in denselben. Volkmanns Vortr. Chir. 293|94.

Kapitel 5.

Entzündliche Erkrankungen des Oberarmknochens.

1. Akute Osteomyelitis des Humerus.

Die auf Infektion mit dem Staphylococcus pyogenes aureus beruhende Osteomyelitis lokalisiert sich nicht sehr selten im Humerus, wenn auch wesentlich seltener als im Femur und der Tibia.

Nach der Statistik von Haaga aus der v. Brunsschen Klinik fanden sich unter 470 Fällen von akuter Osteomyelitis der langen Röhrenknochen 52 des Humerus, also 11 Prozent. Das obere Ende des Humerus war mit 28, das Mittelstück mit 16, das untere Ende mit 11 Fällen beteiligt.

Bezüglich des allgemeinen klinischen Bildes der Osteomyelitis sei auf die Krankheiten des Femur, an welchem sich der Prozeß ja bekanntlich am häufigsten lokalisiert, verwiesen.

Sitzt der osteomyelitische Herd in der Nähe der Epiphysenlinien

oder breitet er sich gegen diese aus, so kommt es nicht selten zu eitriger Epiphysenlösung (Fig. 72); eine weitere Verbreitung auf die Epiphyse findet damit nicht statt, der Eiter perforiert nach außen, und das durch die Eiterung gelöste Diaphysenende verschiebt sich unter dem Einfluß der Schwere des Gliedes und der Bewegungen. Besonders am oberen Humerusende tritt diese Folge osteomyelitischer Erkrankung hie und da ein und führt dann zu Formveränderungen ähnlich wie bei Epiphysenbrüchen. Der Eiterausbruch findet gewöhnlich auf der vorderen Seite statt. Da die Epiphysenlinie ganz extraartikulär gelegen ist, ist die Vereiterung des Schultergelenkes (im Gegensatz zu dem Verhalten des Hüftgelenkes bei der Femurosteomyelitis) nicht häufig.

Fig. 72.



Entzündliche Epiphysenlösung am Humerus mit Diaphysennekrose. (Nach Esmarch.)

Nach Vereiterung der Epiphysengegend beobachtet man oft ein beträchtliches Zurückbleiben des Armes im Wachstum. Fälle, in denen der Humerus schließlich um 5—10 cm verkürzt ist, gehören nicht zu den Seltenheiten. Vogt u. a. haben mehrere derartige Fälle zusammengestellt.

Sobald die Diagnose auf akute Osteomyelitis gestellt wurde, ist die erkrankte Stelle bloßzulegen, was für das obere Humerusende am besten von einem Schnitt am Vorderrand des Deltoideus aus geschieht; entleert sich dann öliger Eiter, der auf einen juxtaepiphysären Knochenherd schließen läßt, so wird die Trepanation des Diaphysenendes an der freigelegten Stelle angeschlossen.

Zuweilen kommt eine sogenannte bipolare Ostitis, d. h. eine Ostitis an beiden Diaphysenenden zugleich vor. Bei ausgedehnter Osteomyelitis der Diaphyse kommt es entweder zu mehrfachen mehr weniger ausgedehnten Nekrosen, so daß die Sequester unregelmäßig im Humerus zerstreut sind; oder es entwickelt sich, hauptsächlich bei kleinen Kindern, Totalnekrose der Diaphyse, indem das ganze Mittelstück des Humerus von einer Epiphysenlinie zur anderen abstirbt. Die Fisteln liegen meist auf der Außenseite des Armes.

Sobald aus der seit Beginn der Erkrankung abgelaufenen Zeit von 2—3 Monaten, sowie aus der mittels Sonde nachzuweisenden Beweglichkeit des Sequesters auf seine völlige Lösung zu schließen ist, wird derselbe entfernt. Die Inzision wird im Sulcus bicipit. ext., von dem aus der Humerus am besten zugänglich ist, mit Berücksichtigung des Nerv. radialis angelegt und bis aufs Periost vertieft; dann wird die Totenlade vom Periost entblößt und von der vorhandenen Kloakenöffnung aus in genügender Ausdehnung mit Meißel und Hammer abgetragen, so daß der Sequester bequem entfernt und die Höhle ausgeräumt werden kann.

Zum Ersatz großer, durch Nekrose entstandener Knochendefekte können gelegentlich plastische Operationen dienen. Bardenheuer deckte einen Defekt der oberen Humerushälfte durch Transplantation der Spina scapulae samt Akromion in die künstlich entfaltete Periosthülse

und Vernähung mit dem vom unteren Humerusende neugebildeten Knochen und erzielte einen abduzierbaren Arm.

Ausnahmsweise werden am Humerus chronische osteomyelitische Erkrankungen beobachtet, die unter heftigen Schmerzen allmählich zu sehr beträchtlicher Hyperostose bei oft auffallend geringen entzündlichen Erscheinungen führen. Ollier erklärt die bei solchen chronischen Osteomyelitisfällen auftretenden neuralgiformen Schmerzen durch eine Art Neuritis der Marknerven, die in den unnachgiebigen Maschen des Knochengewebes eingeklemmt sind; er betont, daß er öfters die Humerustrepanation zu machen hatte, um chronische Entzündungsherde, d. h. Residuen, die von akuter Entzündung zurückblieben, zu beseitigen. In solchen Fällen muß man, will man nicht eine Wiederkehr der Schmerzen riskieren, die Markhöhle weit öffnen und ausräumen.

2. Tuberkulose der Diaphyse des Humerus.

Während tuberkulöse Herde in den Diaphysenenden neben solchen in der Epiphyse und bei sehr ausgedehnten Erkrankungen des Humeruskopfes ein diffuses Eindringen der Tuberkulose auch in die Markhöhle des öfteren beobachtet wird, ist eine isolierte primäre Tuberkulose der Diaphyse entweder in Gestalt kleiner subperiostaler Herde oder als primäre Osteomyelitis tuberculosa extrem selten. Die Anamnese, das schlechte Allgemeinbefinden, die krümelige, käsige Beschaffenheit des Eiters müssen die Diagnose erleichtern, die nur durch den Nachweis von Tuberkelbazillen und Tuberkelknötchen sichergestellt wird.

Zumsteeg hat kürzlich aus der v. Brunsschen Klinik einen Fall von primärer Markhöhlentuberkulose im unteren Diaphysenende des Humerus mit Sequesterbildung mitgeteilt.

3. Syphilitische Affektion des Humerus.

Luetische Osteochondritis betrifft zuweilen das obere Humerusende bei syphilitischen Neugeborenen und kann zur Lockerung und Lösung der Epiphyse führen. Sie bietet wesentlich pathologisch-anatomisches und gerichtsärztliches Interesse.

Gummöse Ostitis wird am Humerus nicht selten beobachtet, sowohl bei erworbener als bei hereditärer Lues, meist gleichzeitig mit anderweitigen Lokalisationen. Sie kann durch Sequestration von Teilen des Knochens zu chirurgischem Eingreifen Veranlassung geben. Hauptsächlich aber wird die Syphilis des Humerus chirurgisch von Bedeutung dadurch, daß sie unter Vermittlung solitärer Gummata, welche den Knochen aufzehren, zu Spontanfraktur führt. Wir haben solche Spontanfrakturen mehrfach gesehen; auf Jodkali pflegen sie in der Regel gut zu konsolidieren, doch kann es auch, wie Stromeyer beobachtete, trotz antisyphilitischer Behandlung zur Pseudarthrose kommen.

Literatur.

Haaga, *Beitr. zur Statistik der akuten spont. Osteomyelitis der Röhrenknochen. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 5.* — ***Schuchardt,*** *Deutsche Chir. Lief. 28.* — ***Küttner,*** *Osteomyelitis tuberculosa des Schaftes der langen Röhrenknochen. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 24.* — ***Zumsteeg,*** *Ueber die primäre Diaphysentuberkulose langer Röhrenknochen. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 50, S. 229.*

Kapitel 6.

Geschwülste des Oberarmknochens.

Die im allgemeinen nicht seltenen Geschwülste des Humerus haben der großen Mehrzahl nach ihren Sitz an der oberen Diaphysen- und Epiphysengegend, seltener in den mittleren Partien der Diaphyse und am unteren Ende. Wir unterscheiden als gutartige Formen die Exostosen, Chondrome, Cysten, und als bösartige die Sarkome, Cystosarkome, Myxosarkome und Karzinome.

Enchondrome werden teils solitär, teils bei multiplen Chondromen des Skelettes relativ häufig am Humerus, besonders dessen oberem Ende im jugendlichen Alter beobachtet; sie sind als eine meist gutartige Geschwulstform anzusehen, die in der Regel nach beendigtem Knochenwachstum auch nicht weiter wächst. Solitäre Chondrome und Osteoidchondrome des Humerus erreichen zuweilen eine sehr bedeutende Größe und wachsen im Laufe der Jahre zu enormen Geschwülsten heran, wie in einem Falle von Atkinson, in welchem der Tumor im Laufe von 12 Jahren zu 1 m Umfang und 16,5 Kilo Gewicht des ganzen Gliedes sich entwickelte. Die mit Erweichung und schleimiger Umwandlung einhergehenden Myxochondrome des Humerus sind im allgemeinen zu den malignen Geschwülsten zu rechnen.

Fig. 73.



Exostosis cartilaginea des oberen Humerusendes. (v. Bruns'sche Klinik.)

Exostosen sind besonders am oberen Humerusende ziemlich häufig und werden solitär oder mehrfach, besonders in der Epiphysengegend, als knopfförmige, knollige, höckerige, zuweilen hakenartig gekrümmte Knochenauswüchse beobachtet. Doch kommen auch am unteren Ende typische suprakondyläre Exostosen vor. Die Exostosis cartilaginea (Fig. 73), die noch mit einer Schicht hyalinen Knorpels überzogen ist und sich dadurch als aus einer Wachstumsstörung des Intermediärknorpels hervorgegangene Bildung dokumentiert, wird von Haselnuß- bis Faustgröße und darüber am Humerus beobachtet. Für die Entstehung der multiplen kartilaginären Exostosen, welche im kindlichen After aufzutreten pflegen, ist der Nachweis der Vererbung durch mehrere Generationen vielfach erbracht.

Die Symptome der Exostosen sind außer der allmählich heranwachsenden harten, knolligen oder höckerigen, meist ziemlich gut durchtastbaren Geschwulst zuweilen ziemlich beträchtliche Funktionsstörungen, besonders Beschränkung der Abduktion und Rotation des Armes. Zuweilen können durch Druck der Exostosen auf Nerven schwerere Stö-

rungen erfolgen. So hatte in einem Falle von Stanley eine Exostose am unteren inneren Teil des Oberarmes heftige Schmerzen im Gebiet des Ulnaris bewirkt, in einem anderen Falle eine Exostose den Ulnaris förmlich durchbohrt und in zwei Arme gespalten.

Für die Prognose fällt der Umstand ins Gewicht, daß die im kindlichen Alter wachsende Exostose nach Beendigung des Wachstums stationär bleibt. Bei größeren Exostosen leidet stets das Längenwachstum des Oberarmes, der nachweisbar oft auffallend kürzer als sein Paarling ist.

Die Therapie besteht, sobald eine Exostose wesentliche Störungen bedingt, in ihrer Abmeißlung, welche bei gestielten Exostosen oft sehr einfach auszuführen ist. Sitzt die Exostose vorn am Humerus, so ist auf die Bicepssehne zu achten, die durch dieselbe verdrängt sein kann; auch eine Verletzung des Nerv. axillaris ist zu vermeiden.

Auch an den Diaphysen werden zuweilen Exostosen beobachtet, die mit traumatischen Schädigungen des Periosts in Zusammenhang stehen oder auch als Muskelverknöcherungen, besonders des Brachialis int., anzusehen sind. Zuweilen finden sich Exostosen am Humerus in Form von dorn- oder stachelartigen Exkreszenzen, neben solchen an zahlreichen anderen Knochen (sog. Stachelmenschen).

Relativ gutartig sind die auch am Humerus beobachteten Knochencysten, die meist als Erweichungscysten, zuweilen multipel an verschiedenen Stellen des Skelettes auftreten können (Virchow).

Fig. 74.

Myelogenes Sarkom des Humerus mit Spontanfraktur. (v. Brunssche Klinik.)

Sonnenburg sah bei einem 12jährigen Mädchen eine Cyste des Humerus, welche wahrscheinlich im Anschluß an eine vor 5 Jahren erlittene Fraktur zu stande gekommen war. Sie bewirkte eine Auftreibung des oberen Drittels des Humerus und bestand aus einer teilweise sehr dünnen Wand (Pergamentknittern) und serös-blutigem Inhalt. Die ganze vordere Wand wurde reseziert und die Cyste exkochleiert.

An dieser Stelle sind noch die sogenannten Knochenaneurysmen zu erwähnen, die nach den in der Literatur befindlichen Mitteilungen nicht ganz geleugnet werden können, wenn auch sicher die große Mehrzahl derselben als Myeloidtumoren mit starken Blutungen ins Innere der

Geschwulst anzusehen sind, deren Ausheilung nach Eröffnung und Tamponade bei der relativ günstigen Prognose der schaligen Myeloidsarkome nichts Unwahrscheinliches hat.

Für den Echinococcus scheint der Humerus eine gewisse Prädilektionsstelle zu sein, wenigstens finden sich unter 33 von Reczey aus der Literatur gesammelten Knochenechinokokken 7 den Humerus betreffende. Gewöhnlich wird sich erst nach dem Aufbruch und der Entleerung von Blasen aus der Markhöhle eine sichere Diagnose stellen lassen, zuweilen wurde erst gelegentlich operativer Eingriffe die Natur der Geschwulst erkannt.

Fig. 75.



Sarkom des Humerus. (v. Bruns'sche Klinik.)

Die häufigsten malignen Geschwülste des Humerus sind die Sarkome, welche meist am oberen Ende, seltener im Mittelstück, am seltensten am unteren Ende ihren Sitz haben.

Groß, der angibt, daß 70 Prozent der zentralen Tumoren der langen Röhrenknochen Sarkome seien, verzeichnet unter 165 Fällen von Sarkomen langer Extremitätenknochen 25 des Humerus. Nasse fand unter 19 myelogenen Sarkomen 3mal, unter 20 periostalen 5mal den Humerus befallen (darunter 4mal das obere Ende). O. Kocher fand unter 65 Fällen von Sarkomen der langen Röhrenknochen aus der v. Brunsschen Klinik 10mal den Humerus betroffen. Darunter waren 6 myelogene und 4 periostale Sarkome, 6 saßen am oberen, 4 am unteren Ende.

Es kommen sowohl myelogene als periostale Sarkome vor; erstere, die schaligen myelogenen Sarkome, werden bekanntlich als relativ gutartige Tumoren angesehen. Im allgemeinen treten Sarkome des Humerus

meist zwischen dem 25. und 35. Lebensjahr auf und zeigen zuweilen ein ungemein rasches Wachstum.

Als Gelegenheitsursachen kommen traumatische Einwirkungen, soweit es nach den bisher vorliegenden Statistiken den Anschein hat, bei dem Extremitätensarkom etwas häufiger in Betracht als bei malignen Tumoren anderer Körperregionen; in einer Reihe von Fällen wurde das Auftreten eines Sarkoms im Callus einer vorausgegangenen Fraktur beobachtet.

Haberen konnte unter 17 Fällen von Callustumoren 8 solche des Humerus sammeln. Er sah bei einem 54jährigen Taglöhner, bei dem eine durch Überfahrung veranlaßte Komminutivfraktur zwischen mittlerem und oberem Drittel ohne auffallend dicken Callus geheilt war, nach 1 Monat heftige Schmerzen an der Bruchstelle auftreten; nach 11 Monaten hatte der daselbst entstandene Tumor Mannskopfgröße

Fig. 76.



Sarkom der oberen Humerusepiphyse. (v. Brunssche Klinik.)

und umfaßte im unteren Drittel die ganze Peripherie; er erwies sich nach der Amputation als Chondrosarkom mit teilweise schleimiger Erweichung, das den ehemaligen Callus substituiert hatte.

Die Symptome bestehen anfänglich oft nur in dumpfen Schmerzen und geringen Funktionsstörungen, die übrigens auch vollkommen fehlen können; das rasche Auftreten einer Schwellung oder spindelförmigen Auftreibung, die in wenigen Monaten zu einem faust- bis kopfgroßen Tumor heranwachsen kann, erweist bald den bösartigen Charakter des Leidens. Meist schimmert unter der gespannten Haut ein stark erweitertes Venennetz durch, und nicht selten erscheint die Geschwulst an einzelnen Stellen infolge ihres hohen Gefäßreichtums dunkel oder kann sogar Pulsation

zeigen. Relativ häufig kommt es bei Sarkomen des Humerus zu Spontanfrakturen (Fig. 74).

Die Diagnose beginnender Sarkome ist oft nicht leicht; sie können den Eindruck von Periostitis, Osteomyelitis oder Tuberkulose machen, besonders wenn die Schwellung nur umschrieben, pseudofluktuierend ist oder gar erhöhte Temperatur zeigt und fieberhafte Temperatursteigerung besteht, die bei rasch wachsenden Sarkomen nicht selten ist. Die Fälle von Geschwülsten des Humerus, in denen frühzeitig das Gelenk mitaffiziert ist, werden besondere diagnostische Schwierigkeiten machen. Im allgemeinen ist bezüglich der Differentialdiagnose der Geschwülste speziell

Fig. 77.



Ersatz eines 11 cm langen Humerusdefektes nach Sarkomresektion durch freie Autoplastik aus der Tibia. (Beobachtung Hofmeister.)

des oberen Humerusendes von Schultergelenkaffektionen zu betonen, daß bei ersteren nicht das Gelenk selbst, sondern mehr die Epiphysengegend das Zentrum der Anschwellung ist. In vielen Fällen kann die Skiagraphie (Fig. 74 u. 76) eine frühzeitige Diagnose ermöglichen. Auch die Probepunktion mit dicker Nadel oder Harpune ist ein wertvolles Hilfsmittel, das namentlich bei weichen Geschwulstformen zuweilen Gewebspartikel liefert, welche die histologische Diagnose gestatten.

Prognostisch gewähren nur die schaligen, gut abgekapselten myelogenen Sarkome nicht ungünstige Aussichten; sie können zuweilen durch Evidement oder Resektion zur Heilung gebracht werden. Alle anderen Formen der Sarkome zeichnen sich von vornherein durch große Bösartigkeit und rasche Propagation auf die Muskeln, sowie durch Eindringen der Geschwulst in die Venen aus. Sie führen rasch zu großen, sich über die Schulter ausbreitenden Geschwülsten (Fig. 75 u. 76), die oft operativer Behandlung nicht mehr zugänglich sind.

Karzinome des Humerus sind nicht selten als Metastasen bei Mammakarzinomen und anderen primären Krebserkrankungen (z. B. Schilddrüsenkrebs, v. Eiselsberg) beobachtet worden. Die Entwicklung derartiger Tumoren ist zuweilen durch heftige Schmerzen eingeleitet, zuweilen ist aber auch eine plötzlich entstehende Spontanfraktur das erste Zeichen. Hie und da sind Epithelialkarzinome in alten Nekrosenfisteln des Humerus beschrieben worden.

Die Behandlung der bösartigen Geschwülste des Humerus kann nur eine operative sein und macht in der großen Mehrzahl der Fälle die Absetzung des Gliedes nötig. Nur in seltenen Fällen, bei den gutartigen, myelogenen Riesenzellensarkomen und bei Chondromen der Gelenkenden, kann die Resektion in Betracht kommen, von der eine Anzahl erfolgreicher Fälle in der Literatur verzeichnet ist (Volkmann, Nasse, Macnamara, Quénu, Wiesinger u. a.). Für die Resektion des oberen Humerusdrittels wegen Sarkoms benützte Wiesinger einen entsprechend dem Deltoideus umschnittenen Hautlappen mit oberer Basis. Zur Totalresektion des Humerus wird selten Anlaß bei Geschwulstbildung gegeben sein.

Rotter resezierte den ganzen Humerus mit zwei Dritteln des N. radialis von einem entlang den großen Gefäßen geführten Längsschnitt aus bei einer 47jährigen Frau, bei der sich im Anschluß an wiederholte Frakturen des Armes ein Sarkom entwickelt hatte.

Für die Mehrzahl der malignen Humerustumoren ist mindestens die Exartikulation des Armes indiziert. In Anbetracht der Häufigkeit lokaler Rezidive nach Exarticulatio humeri wegen Sarkoms, die ihre Erklärung in dem Zurückbleiben (mikroskopisch) schon infizierter Muskelstümpfe findet (Nasse), und der ungünstigen Prognose der sekundär nach dieser ausgeführten Amputatio interscapulo-thoracica empfiehlt Berger gleich von vornherein diese letztere Operation auszuführen; wir können uns in Übereinstimmung mit der Mehrzahl der neueren Arbeiten dieser Empfehlung nur anschließen.

Von 46 solchen Operationen, die Berger zusammenstellte, starben nur 2 (und diese Todesfälle sind kaum der Operation als solcher zur Last zu legen), so daß Berger etwa 5 Prozent Mortalität annimmt, während die Mortalität der wegen Rezidiv nachträglich ausgeführten Exstirpation des Schultergürtels 13 Prozent beträgt. Dazu kommt die geringere Anzahl der Rezidive, also die bessere Aussicht auf Radikalheilung, indem bei 33 Prozent die Heilung über ein Jahr und noch viel länger Bestand hatte.

Könitzer, der die Statistik der Amputatio interscapulo-thoracica bis 1899 ergänzt hat, berechnet für die wegen Tumoren ausgeführten Operationen: unmittelbare Heilung 96 Prozent, Tod an der Operation 4 Prozent; nachgewiesene Rezidive 21 Prozent; rezidivfrei (kürzer als ein Jahr beobachtet) 34 Prozent; rezidivfrei über ein Jahr 21 Prozent; geheilt ohne Angabe über das weitere Schicksal 24 Prozent.

v. Haberer tritt neuerdings in Anlehnung an v. Mikulicz dafür ein, in den Fällen, wo trotz Exstirpation weit im Gesunden die Ernährung des distalen Gliedabschnittes gesichert ist, die verstümmelnden Operationen zu Gunsten der Resektion einzuschränken, da bei rasch metastasierenden Sarkomen auch radikales Vorgehen den Dauererfolg nicht garantiere. Große Defekte nach gelungener Resektion sind wiederholt durch freie Autoplastik ersetzt worden, so von Bier, Hofmeister und Lexer (Fig. 77).

Literatur.

C. O. Weber, *Die Knochengeschwülste in anatom. u. prakt. Beziehung.* **Bonn 1856. — Dietr. Sam.** *Ueber multiple kartilag. Exostosen und multiple Enchondrome.* **Volkm. klin. Vortr. Nr. 123. — Sonnenburg,** *Knochencyste des Oberarms ohne nachweisbare Ursachen.* **Operative Heilung. Deutsche Zeitschr** *f. Chir. Bd. 12.*

Berger, *L'amput. du membre sup. dans la contiguité du tronc.* **Paris 1887. — Th. F. Chavasse,** *Successful removal of the entire extremity for osteo-chondroma.* **Med. chir. trans. LXXIII. — L. P. Heberen,** *Daten zur Lehre von den Callustumoren. Arch. f. klin. Chir.* **Bd. 43, S. 352. — A. Köhler.** *Exartikulation des Armes mit Entfernung des Schulterblattes. Berl. klin.* **Wochenschr. 1895,** *Nr. 1*[?] — **F. Krause,** *Ueber Behandlung der schaligen myeloiden Sarkome (Myeloide)* **durch Ausräumung.** *Verhandlungen d. Chirurgenkongresses 1889, S. 197.* — **Küster,** *Ueber Sarkome* **der langen Röhrenknochen.** *Deutsche med. Wochenschr. XVI, 41, S. 913.* — **D. Nasse,** *Die* **Exstirpation der Schulter und** *ihre Bedeutung für die Behandlung der Sarkome des Humerus. Samml. klin. Vortr.* **1893. — Ders.,** *Die Sarkome der langen Röhrenknochen. Arch. f. klin. Chir. Bd. 39.* — **Oehler,** *Studien* **über das sog. Knochenaneurysma.** *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 37, S. 525.* — **Rotter,** *Ein Fall von* **Resektion des ganzen** *Oberarmknochens wegen Sarkom. Zentralbl. f. Chir. 1898, Nr. 14.* — **Wiesinger, Zur Behandlung** *der bösartigen Neubildungen an den langen Röhrenknochen. Deutsche med. Wochenschr.* **1898, Nr. 42. — Kölliker,** *Zur totalen Entfernung des knöchernen Schultergürtels. Deutsche Zeitschr. f. Chir.* **Bd. 52. — v. Haberer.** *Naturforscherrers. 1904.* — **Klapp,** *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 54.*

D. Operationen am Oberarm.

Kapitel 1.

Unterbindung der Arteria brachialis.

Die A r t e r i a b r a c h i a l i s kann im Sulc. bicip. int. in der ganzen Länge des Oberarmes unterbunden werden. Man muß bei der Unterbindung der Arteria brachialis stets an die Möglichkeit von Anomalien des Gefäßverlaufes denken; eine der häufigsten ist die hohe Teilung in zwei Äste, von denen der eine der normalen Richtung der Brachialis folgt, während der andere in der Richtung seitwärts davon entfernt und mehr subkutan verläuft (mit der Vena basilica), zuweilen wurde sogar hohe Teilung mit subkutaner Arteria radialis und ulnaris beobachtet. Selbstverständlich würde in derartigen Fällen die Ligatur eines Astes nicht ausreichen.

Man führt bei rechtwinklig abduziertem Arm einen 4—6 cm langen Schnitt im Sulcus bicipitalis internus durch Haut und Faszie, schneidet auf den inneren Bicepsrand ein und läßt ihn nach außen ziehen. Der Nervus medianus liegt in der Mitte des Oberarmes auf der Arterie, höher oben nach außen, weiter nach unten median von ihr. Die Arterie ist von zwei Venen begleitet.

Sehr selten wurden nach Unterbindung der Arteria brachialis schlimme Folgen, wie Gangrän des Gliedes oder ein Aneurysma über der Ligaturstelle (W e r n e r), beobachtet.

Literatur.

E. v. Bergmann u. H. Rochs, *Anleitende Vorlesungen für den* **Operationskursus. Berlin 189**[?]. — **Th. Kocher,** *Chir. Operationslehre. 4. Aufl., Jena 1902.* — **Schwegel,** *Wichtige* **Gefässanomalien.** *Prager Vierteljahrsschr. 1859, Bd. 62.*

Kapitel 2.

Bloßlegung der Nervenstämme des Oberarms.

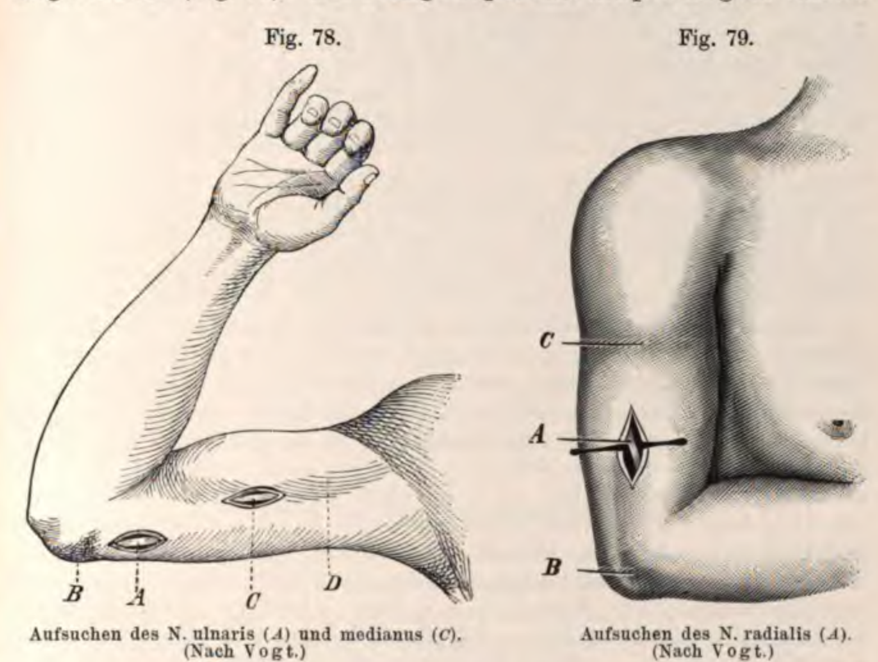
Die Freilegung des N. m e d i a n u s kann in jeder Höhe des Oberarmes am Innenrande des Biceps geschehen (Fig. 78 *C*). Der Nerv begleitet die Arteria brach., indem er in der oberen Hälfte auf der äußeren, in der unteren Hälfte auf der inneren Seite der Arterie (oberflächlicher als diese) liegt.

Das Aufsuchen des N. u l n a r i s geschieht am besten mittels Längsschnittes an der in Fig. 78 *A* angegebenen Stelle, zwei Querfinger breit

oberhalb des Epicondyl. int. Man braucht nur Haut und oberflächliche Faszie hinter dem weißen Streifen, der den Ansatz des Lig. intermusc. kennzeichnet, zu durchtrennen. Der Nerv ist von der Art. collateralis ulnaris begleitet.

Auch der N. radialis kann in verschiedener Höhe aufgesucht werden, am häufigsten geschieht es wohl an der Stelle, wo er die Außenfläche des Humerus kreuzt; selten höher oben an der Rückseite.

Zur Aufsuchung des N. radialis unter der Mitte des Oberarmes auf der Außenfläche führt man genau in der Mitte zwischen Epicondylus ext. (*B*) und Deltoideusansatz (*C*) im Sulc. bicipit. ext. eine ca. 5 cm lange Inzision (Fig. 79). Das sehnige Caput ext. tricip. freilegend und die



Aufsuchen des N. ulnaris (*A*) und medianus (*C*). (Nach Vogt.)

Aufsuchen des N. radialis (*A*). (Nach Vogt.)

Muskelfasern des Brachialis ablösend, fühlt man den N. radialis als festen Strang, den man etwas hin und her rollen kann. Der N. radialis liegt dem Knochen auf, an seiner radialen Seite liegt die Art. profunda brachii, hinter ihm der Cutan. radialis inf., der die radiale Rückseite des Vorderarmes versorgt.

Zur Aufsuchung des N. radialis über der Mitte des Oberarms auf der Rückfläche schneidet man unter der Höhe der hinteren Axillarfalte in einer von der Olekranonspitze aufwärts gezogenen Linie fingerbreit hinter dem Hinterrande des Deltoideus neben dem leicht abhebbaren Wulste des langen Tricepskopfes ein, dringt in den Zwischenraum zwischen langem und äußerem Tricepskopf und trennt diese bis auf die Knochen stumpf voneinander. Der Nerv liegt zwischen den Ansätzen des inneren und äußeren Tricepskopfes, nachdem er am Unterrande des Latissimus dorsi unter dem langen Tricepskopf durchgetreten ist; vor ihm verläuft die Art. profunda brachii.

Literatur.

Kocher, Operationslehre.

Kapitel 3.

Resektion aus der Diaphyse des Humerus.

Der Weg, auf dem man die Diaphyse des Humerus leicht erreichen kann, ist durch eine gebrochene Linie gegeben, die oben der Furche zwischen Pectoralis und Deltoideus, weiter unten dem Sulcus bicipitalis externus entspricht und zwar bis zum Epicondylus externus herab. Die Rücksicht auf den Nervus radialis verbietet, im ganzen Verlauf des Sulc. bicipit. ext. bis auf den Knochen zu inzidieren.

Larghi hat deshalb geraten, eine Inzision über oder eine unter dem Radialisverlauf im Sulcus bicipit. ext. zu machen, den Knochen zu durchsägen und nach dem Maß, wie man ihn hervortreten lassen will, ihn von den Weichteilen zu entblößen; ferner empfiehlt er, zwei Inzisionen zu machen, je eine über und eine unter der zu resezierenden resp. extrahierenden Stelle, an beiden Enden den Knochen zu durchtrennen, ohne seine mittlere Partie zu entblößen, und erst, wenn dies Mittelstück durch die Sägeschnitte mobil gemacht worden ist, es zu extrahieren. Larghi nannte dies Verfahren das Tunnelverfahren. Die Methode kann für Nekrotomien oder Frühresektionen bei akuter Osteomyelitis, über deren fragliche Berechtigung hier nicht diskutiert werden soll, als ganz zweckmäßig gelten; im allgemeinen aber verdienen sicher diejenigen Verfahren den Vorzug, welche die Besichtigung des Krankheitsherdes in seiner ganzen Ausdehnung vor der Resektion gestatten.

Man beginnt mit der Freilegung des Radialis (siehe das vorhergehende Kapitel), entblößt ihn aber nicht ganz, sondern läßt ihn noch etwas in Muskelfasern eingeschlossen, und zieht ihn schonend lateralwärts ab. Je nach der vorliegenden Indikation wird der Knochen extra- oder subperiostal freigemacht und durchgesägt. Muß die ganze Diaphyse bloßgelegt werden, so wird der Schnitt in derselben Linie verlängert; nach abwärts bis zum Epicondylus, nach aufwärts bis zur Deltoideusinsertion; von da an folgt man bis zum Collum humeri der Furche zwischen Deltoideus und Pectoralis. Mit dem Deltoideusansatz wird der N. axillaris und die Art. circumflexa abgelöst; letztere eventuell unterbunden.

Die Technik der Resektion des oberen Diaphysenendes samt Gelenkkopf ergibt sich ohne weiteres aus der sinngemäßen Kombination obiger Vorschrift mit der Methode der Schulterresektion durch vorderen Schrägschnitt.

Literatur.

Ollier, Traité des résections. Tome II. — Nedopil, Totalexstirpation des Humerus in zwei Zeiten. Arch. f. klin. Chir. 1877. — Lossen, Deutsche Chirurgie Lief. 29 b.

Kapitel 4.

Amputation des Oberarms.

Für die Ausführung der Oberarmamputation sind eine Reihe von verschiedenen Verfahren (Zirkelschnitt, Ovalärschnitt, Lappenschnitt) im Gebrauch. Am meisten beliebt ist die Amputation mit zweizeitigem Zirkelschnitt.

Kocher empfiehlt zur Amputation des Armes besonders den Schrägschnitt, d. h. einen schrägen Zirkelschnitt, dessen oberes Ende in den Sulcus bicip. int. fällt,

und bei dem die spätere Narbe nicht auf das Stumpfende zu liegen kommt, wie beim gewöhnlichen queren Zirkelschnitt.

Wo die Zerstörung der Weichteile resp. die Erkrankung derselben auf einer Seite weiter hinaufreicht als auf der anderen, kann man durch Hautlappenschnitt noch eine größere Länge des Stumpfes erreichen. Der Hautlappen wird gewöhnlich aus der Vorderseite des Oberarmes, meist nur aus Haut- und Unterhautzellgewebe (v. Bruns) genommen. Kocher empfiehlt mit Rücksicht auf die starke seitliche Abplattung des Armes, den Lappen aus der Breitseite zu bilden. Der Lappen muß so lang wie der Glieddurchmesser, seine Basis mindestens so breit sein wie die Hälfte des Armumfanges. Man kann auch einen großen vorderen und kleinen hinteren Hautlappen bilden.

Nach erfolgter Absetzung des Armes werden Art. brach. und Venae brach. im Sulcus bicipit. int. und die Art. profunda brach. und deren begleitende Venen im Sulcus ext. aufgesucht und unterbunden, sowie die Nervenenden gekürzt. Der Verband muß die Schulter (Spica humeri) miteinschließen.

Die Prognose der Oberarmamputation an und für sich ist gegenwärtig eine absolut günstige, da bei nicht komplizierten Fällen die Mortalität gleich Null ist. Die Gefahr der Operation wird also lediglich durch örtliche oder allgemeine Komplikationen, insbesondere durch bestehende Sepsis bedingt. Damit in Zusammenhang steht die verschiedene Mortalität der traumatischen Amputationen je nach dem Zeitpunkt ihrer Ausführung.

Gegenüber der Exarticulatio humeri verdient die hohe Amputation (ganz abgesehen von der Schwere des Eingriffes), wenn sie irgend ausführbar ist, unbedingt den Vorzug, weil selbst der kleinste Oberarmstumpf gestattet, Gegenstände zwischen Stumpf und Thoraxwand zu halten.

Prothesen für die Oberarmamputation.

Der Ersatz der Extremität nach Oberarmamputation durch künstliche Apparate, die nicht allein die Deformität verdecken, sondern auch die Funktion des Gliedes möglichst ersetzen sollen, ist eine Frage von großer praktischer Bedeutung, und die Ärzte sollten sich viel mehr, als dies bisher der Fall ist, auch für dieses Gebiet interessieren und es nicht ganz dem Bandagisten überlassen. Ist doch schon bei der Amputation an die Prothese zu denken; denn je länger der Stumpf ist, desto bessere Prothesen lassen sich herstellen, auch sollen Narben an den Stellen, an denen die Prothese anliegt, möglichst vermieden werden, weshalb die Zirkelschnitte mehr zu empfehlen sind als die Lappenschnitte. Im allgemeinen kann natürlich eine durch die andere Extremität oder durch die Bewegungen der Schultern oder des Rumpfes bewegliche künstliche Extremität umso besser hergestellt werden, je länger der erhaltene Hebelarm ist. Daher ermöglicht die hohe Oberarmamputation und Exartikulation im Schultergelenk im allgemeinen nicht so brauchbare Prothesen wie die Vorderarmamputation, da hier die aktive Beugung und Streckung im Ellenbogengelenk erhalten ist und die Supinations- und Pronationsbewegungen des Vorderarmes für die Bewegung der Finger verwertet werden können.
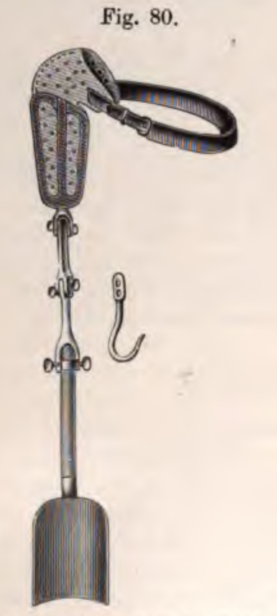
Der künstliche Arm soll einfach und sicher zu befestigen sein und möglichst wenig zu Reparaturen Anlaß geben. Im allgemeinen besteht er aus Hülsen von gewalktem Leder, die nach einem Gipsabguß oder

Holzmodell angefertigt werden; sie sind fest mit einer mehr oder weniger künstlichen Hand verbunden und mittels seitlicher Stahlschienen am Ellenbogen beweglich oder feststellbar, während für hohe Amputationen auch durch eine Artikulation mit einer Schulterhülse oder mit einem Korsett eine bewegliche Verbindung herzustellen ist.

Im allgemeinen ist man von komplizierten Apparaten da, wo nur für eine Seite eine Prothese nötig ist, zurückgekommen und bevorzugt möglichst solide künstliche Arme, die durch die gesunde Hand beliebig gestellt werden können und dabei das Greifen und Halten von Gegenständen gestatten.

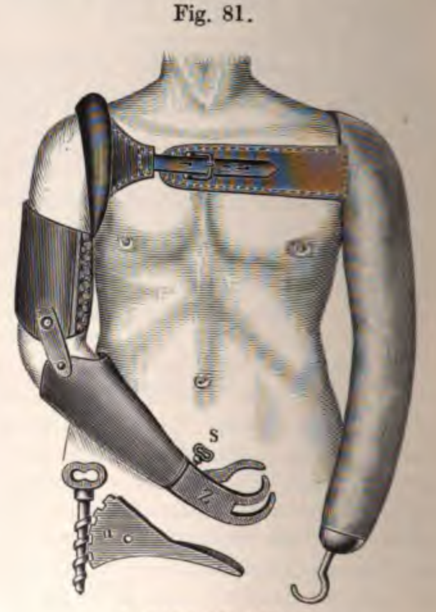
Man erreicht die Beweglichkeit des Vorderarmes durch eine Verbindung der Unterarmhülse mit dem Oberarm mittels eines Scharnier- oder Kugelgelenkes. Die Feststellung geschieht in der gewünschten Stellung durch eine einfache Sperrvorrichtung, indem an der Außenschiene der Oberarmhülse eine runde, an der Peripherie

Fig. 80.



Arbeitsprothese nach Le Fort.

Fig. 81.



Nyrops Arbeitsklaue.

mit Löchern versehene Scheibe sich befindet, in der ein von der Unterarmhülse ausgehender, mit einem Knopf versehener Haken eingreift, der durch einen Hebelmechanismus, durch die Kleider hindurch, auf- und abklappbar ist. Durch Spiralfedern kann der Arm für gewöhnlich in rechtwinkliger Stellung gehalten werden. Die künstliche Hand wird in der Regel aus Holz gefertigt und nur der Daumen beweglich hergestellt, so daß für gewöhnlich der Daumen durch Federmechanismus an die anderen Finger sich anpreßt und durch einen besonderen Extensionsstrang abduziert werden kann.

Rallif brachte an seinen Prothesen zuerst die Idee zur Ausführung, die Flexion der Finger und des Handgelenks durch Federkraft, die Extension aber durch die Bewegung des Armstumpfes selbst zu erreichen. van Petersen konstruierte Prothesen mit automatischer Bewegung, die durch die Lageveränderungen des Stammes

sich erreichen ließ für einen Patienten, der den linken Vorderarm und den rechten Arm verloren hatte; der betreffende Invalide konnte alle Bewegungen des künstlichen Gliedes leicht und sicher ausführen. Voraussetzung für diese Prothese ist allerdings, daß der obere Teil des Humerus erhalten ist. Auch bei der künstlichen Extremität von Dalisch wird die Bewegung des Armes gleichfalls durch Vor- und Rückwärtsbewegung der Schulter hervorgebracht, er benützte für die Fingerbewegung das Prinzip der sogenannten pneumatischen Kammer, d. h. den Luftdruck.

Stets wird man bei der Anordnung der Prothese den im Einzelfall gestellten Anforderungen Rechnung tragen und kompliziertere Apparate nur für „qualifizierte Arbeiter" (Feinmechaniker etc.) anraten. Für die meisten Leute der arbeitenden Klasse ist der sogenannte Arbeitsarm die beste Prothese. Man verzichtet von vornherein auf Maskierung der Verstümmlung, um bei Solidität und Einfachheit der Konstruktion Billigkeit und Dauerhaftigkeit zu erreichen.

Bei dem Arbeitsarm nach Gripouilleau umgibt den Stumpf eine Lederhülse, welche durch zirkuläre Riemen um den Stumpf und mittels eines Schulterstückes und eines um die Axilla der anderen Seite gehenden Gurts fixiert wird. In dem unteren Teil der Hülse am Stumpfende ist ein hölzerner Konus eingelassen, der der Länge nach durchbohrt ist und zur Aufnahme einer um die Längsachse beweglichen Eisenstange dient, welch letztere ungefähr die Länge des fehlenden Oberarms hat und mit einer zweiten, den Vorderarm repräsentierenden Stange ein Scharniergelenk (Ellenbogen) bildet. Die Vorderarmstange läuft in ihrem unteren Ende in ein Öhr aus, in das ein doppelter Haken oder eine Hülse beweglich oder fest eingestellt wird. Letztere dient zum Einstecken des Stieles einer Schaufel, Hacke oder ähnlichen Werkzeugs, erstere zum Heben und Tragen von Lasten, zum Fassen eines Schubkarrens etc. Die Prothese ist von Le Fort in ihrer Beweglichkeit noch verbessert worden (Fig. 80). Vielfach sind Arbeitsprothesen ähnlicher Konstruktion im Gebrauch, wie die Nyropsche Arbeitsklaue (Fig. 81).

Daß mit derartigen Arbeitsprothesen treffliche Brauchbarkeit erreicht und Graben, Hacken, Mähen, Dreschen etc. ermöglicht werden kann, ist zweifellos, wenn auch der Eifer und die Intelligenz des betreffenden Verstümmelten dabei sehr in Betracht kommen. Besonders bei beiderseitigen Verstümmlungen können derartige Prothesen Erstaunliches leisten. Selbst Doppelamputierte können damit zuweilen landwirtschaftliche Arbeiten besorgen und beim Mähen, Aufladen etc. vollkommen ihren Mann stellen (Schreiber).

Literatur.

Le Fort, *De la prothèse du membre sup. Bull. de la soc. de chir. 1874, p. 435.* — **M. Schede,** *Handb. d. allg. u. spez. Chir. v. Pitha u. Billroth II, 2, II.* — **O. Karpinski,** *Studium über künstliche Glieder. Berlin 1881.*

II. Abschnitt.

Verletzungen und Erkrankungen des Ellenbogens und Vorderarmes.

Von Professor Dr. **M. Wilms**, Leipzig.

Mit Abbildungen.

I. Angeborene Mißbildungen, Verletzungen und Erkrankungen des Ellenbogengelenkes.

Anatomie und Mechanik des Ellenbogengelenkes.

Das Ellenbogengelenk wird gebildet von der Gelenkfläche des Processus cubitalis des Humerus einerseits, der tellerförmigen Grube des Radiusköpfchens und der Incisura semilunaris der Ulna anderseits. Das Radiusköpfchen artikuliert außerdem innerhalb des Gelenkes mit der äußeren Fläche der Ulna, in der Incisura radialis ulnae. Der Processus cubitalis des Humerus besteht aus dem Condylus lateralis, dessen rundliche Gelenkfläche, das Capitulum humeri, mit dem Radius artikuliert, und dem Condylus medialis, dessen Gelenkfläche, die Trochlea, von der Incisura semilunaris der Ulna zum Teil umfaßt wird. Auf jedem Condylus sitzt ein außen prominierender, leicht abzutastender Höcker, der Epicondylus lateralis und medialis.

Die Bewegung des Armes im Ellenbogengelenk ist im wesentlichen eine Scharnierbewegung, jedoch bewirkt die in geringem Grade schraubenförmige Gestalt der Trochlea, daß zugleich Beugung und Streckung in einer Schraubengangbewegung vor sich geht. Dadurch kommt bei Streckung des Armes die normale physiologische Cubitus valgus-Stellung zu stande, bei der die Vorderarmachse mit der Oberarmachse einen nach außen offenen Winkel bildet.

Bei völliger Streckung des Armes findet das Olekranon in der an der hinteren Fläche des Humerus gelegenen Fossa olecrani eine Hemmung, in gleicher Weise bei der Beugung der Processus coronoideus in der an der Vorderseite des Humerus gelegenen Grube, Fossa coronoidea. Der Umfang der Beuge- und Streckbewegung beträgt bei Erwachsenen ungefähr 150 Grad.

Abduktions- und Adduktionsbewegungen im Ellenbogengelenk werden verhindert durch die an der äußeren und inneren Seite die Kapsel verstärkenden Gelenkbänder, von denen das Ligamentum collaterale ulnare oben am Condylus und Epicondylus medialis, unten an der Ulna adhäriert, das Lig. collat. radiale oben am Condylus und Epicondylus lateralis sich ansetzt, unten aber in das den Radiushals umziehende Ligamentum annulare übergeht und durch dieses indirekt sich auch an der Außenseite der Ulna befestigt. Das Ligamentum annulare radii ermöglicht da-

durch, daß es mit dem Radius nicht in Verbindung steht, sondern dieser mit seinem Hals in dem Ligament wie in einem Knopfloch steckt, dem Radius die zur Pro- und Supination nötige freie Drehbewegung. Störungen der freien Rotation des Radiuskopfes im Ellenbogengelenk werden also bei den Pro- und Supinationsbewegungen des Vorderarmes sich hindernd bemerklich machen. Die Exkursionsgröße der Pro- und Supinationsbewegungen der Hand ist bei Erwachsenen etwa 150—160 Grad. Für die Hemmung dieser Bewegungen ist wesentlich maßgebend die Spannung des Bandapparates zwischen oberen und unteren Gelenkenden der beiden Vorderarmknochen und ein Intaktsein der breiten Membrana interossea antibrachii. Eine Berührung der beiden Vorderarmknochen wie beim skelettierten Arm findet am Lebenden bei voller Pronation und Supination nicht statt.

Die Epiphysenlinien sowohl des Humerus wie der Vorderarmknochen liegen innerhalb des Gelenkes, d. h. innerhalb der Kapselansätze, was bei der Häufigkeit der Ellenbogenverletzungen und -erkrankungen bei Kindern von großer Bedeutung ist. Wir kommen bei den Frakturen des Ellenbogengelenkes auf die Epiphysenentwicklung genauer zurück.

Die Ansatzlinien der Gelenkkapsel oder Begrenzungslinien des Gelenkhöhlenraumes (s. Fig. 82) verlaufen am Humerus derart, daß die Epikondylen und die daran anschließenden Knochenteile der Kondylen außerhalb der Kapsel liegen, während in der mittleren Region der Vorder- und Hinterfläche des unteren Humerusendes die Kapsel bis über die Fossa olecrani und coronoidea hinaufreicht. Am Vorderarm steckt, wie schon gesagt, der Radiuskopf und -hals in der Kapsel, dagegen von der Ulna nur die Incisura semilunaris und die Incisura radialis, während die hintere Seite des Olekranon frei von der Gelenkkapsel bleibt.

Fig. 82.

a Fossa coronoidea, *b* Epiphysengrenze, *c* Trochlea humeri, *d* Processus coronoideus ulnae, *e* Radius, *f* Chorda obliqua, *g* Ulna, *h* Epiphysenlinie, *i* Olecranon, *k* Capsula articularis, *l* Fossa olecrani, *m* Humerus.

Entsprechend dieser Kapselausdehnung werden intraartikuläre Ergüsse und Blutungen dort am deutlichsten in Erscheinung treten, wo die Kapsel der Oberfläche nahekommt, also hinten zu beiden Seiten des Olekranon, wo zwei längliche Wülste bei Hämatomen oder entzündlicher Schwellung des Gelenkes nachweisbar sind, ferner unter dem Epicondylus medialis, besonders aber über dem Radiusköpfchen unter dem Epicondylus lateralis. An dieser letzteren Stelle speziell befindet sich bei entzündlicher Affektion der Kapsel und Synovialis ein charakteristischer schmerzhafter Druckpunkt, da man eben dort die krankhafte Synovialis gegen den darunter liegenden Knochen, den Radiuskopf, fest andrücken kann.

Die Gelenkkapsel hat natürlich, je nachdem das Gelenk gestreckt oder gebeugt ist, eine etwas verschiedene Form. Bei der Beugung wird die Kapsel an der Vorderfläche des Humerus in einer Falte abgehoben, bei der Streckung dagegen auf der hinteren Seite.

A. Angeborene Defekte des Vorderarmes und Mißbildungen des Ellenbogengelenkes.

Die gröberen Wachstumsstörungen und Entwicklungshemmungen des Armes haben für die praktische Chirurgie nur eine untergeordnete Bedeutung. Bei denjenigen Entwicklungsstörungen, die man als Phokomelie und Hemimelie bezeichnet, je nachdem Oberarm mit Vorderarm oder der Vorderarm allein fehlt, können diese Mißbildungen in der Keimanlage begründet sein, oder als Folge von Abschnürung durch amniotische Verwachsungen und Stränge auftreten.

Fig. 83.



Angeborener Defekt von Vorderarm und Hand durch amniotische Stränge verursacht. 20jähriger Mann. (Aus der Trendelenburgschen Klinik, Leipzig.)

Ein interessantes Beispiel für die letztere Form liefert Fig. 83. Defekt des Vorderarms. Die Hand ist als rudimentärer Stummel vorn am Stumpf erkennbar. Das Handrudiment ist kontraktil und kann, wie ersichtlich, einen Gegenstand halten. Auf der Höhe des Stumpfes sieht man die von einer amniotischen Verwachsung herrührende Narbe. Als Beweis dafür, daß solche Mißbildungen nicht auf Defekten der Anlage beruhen, zeigt das Röntgenbild Fig. 84 von dieser Mißbildung, daß Radius und Ulna bis zur narbigen Schnürung normal sind. Beide Knochen erscheinen wie amputiert.

Fig. 84.



Röntgenbild von Fig. 83.

Die einzige Aufgabe, die dem Chirurgen bei solchen Defekten zufällt, besteht darin, durch eine maschinelle Prothese den äußeren Defekt zu verdecken und kleine Verrichtungen dem Kranken zu ermöglichen. Da die auf den wichtigsten Teil dieser Prothese, nämlich die Hand, bezüglichen Fragen bei dem Kapitel Hand ihre Erledigung finden werden, will ich hier nur darauf hinweisen, daß man von sehr komplizierten maschinellen Einrichtungen, durch die z. B. bei Fehlen des Vorderarmes bestimmte Bewegungen der Prothese mit Hilfe von Bewegungen der Schulter oder auch des Körpers ausgelöst werden, mehr und mehr abgekommen ist und sich lieber mit einem weniger künstlichen oder künstlerischen als vielmehr haltbaren und widerstandsfähigen Apparat bescheidet.

Betreffs der spezielleren Entwicklungsanomalien bedarf es kurz der Konstatierung

der Tatsache, daß Luxationen beider Vorderarmknochen nach hinten und solche nach vorn in sehr seltenen Fällen angeboren beobachtet worden sind. Häufiger sind angeborene Luxationen des Radius erwähnt.

Ronnenberg hat 31 derartige Fälle zusammengestellt, bei denen zum Teil eine Erblichkeit sich nachweisen ließ. Mehrere Male war die Affektion an beiden Armen ausgebildet. Daß die radiale Humerusgelenkfläche dabei teilweise defekt, das Radiusköpfchen schlecht entwickelt und öfter ohne Knorpelüberzug gefunden wird, deutet auf eine frühzeitige Störung im embryonalen Leben hin. Das Radiusköpfchen ist meist nach hinten luxiert. Die Bewegungen des Armes sind wenig gestört. Der Radius pflegt länger zu sein als die Ulna.

Der zweckmäßigste operative Eingriff, der bei angeborenen Luxationen des Radiusköpfchens in Frage kommen kann, ist die Resektion des Capitulum radii, welche jedoch bei der relativ geringen funktionellen Störung, die die angeborene Luxation verursacht, nur in wenigen Fällen anzuraten ist.

Als Cubitus varus und valgus bezeichnet man nach Analogie der Kniegelenkdeformitäten Entwicklungsstörungen, bei denen bei Streckung des Armes die Vorderarmachse ulnar resp. radial von der Verlängerung der Oberarmachse abweicht. Der Cubitus varus und valgus kommt angeboren vor und ist dann bedingt durch eine Schlaffheit der Gelenkbänder, die bei Streckung und besonders Überstreckung zuweilen eine Subluxation ermöglichen. Hier spielt Erblichkeit eine Rolle.

Fig. 85.

Physiologischer Cubitus valgus beim Weibe. $\alpha = 20$ Grad Komplementärwinkel.

Der Cubitus valgus und varus kann ferner im Laufe des extrauterinen Wachstums auftreten und zwar dadurch, daß die obere Epiphysenlinie des einen Vorderarmknochens frühzeitiger verknöchert als die des anderen und damit ein ungleiches Längenwachstum der beiden Knochen von selbst den Vorderarm in eine abnorme Lage drängt. Partielle Zerstörung der Epiphyse des unteren Humerusendes kann in gleichem Sinne deformierend wirken.

Für die Beurteilung dieser Stellungsanomalien ist die Tatsache von wesentlicher Bedeutung, daß normalerweise bei gestrecktem Arm ein sogenannter physiologischer Cubitus valgus besteht, worauf v. Mikulicz zuerst hingewiesen hat. Dieser physiologische Cubitus valgus ist nach den Untersuchungen Hübschers beim Manne im Durchschnitt weit geringer als beim Weibe. Gibt man den Winkel α (s. Fig. 85), welchen Vorderarmachse und verlängerte Oberarmachse miteinander bilden, den sogenannten Komplementärwinkel, d. h. die Ergänzung zu 180 Grad als Gradmesser an, so zeigt der physiologische Cubitus valgus bei Männern im Durchschnitt Schwankungen von 1—9 Grad, bei Frauen von 15—25 Grad. Hübscher fand hierbei, daß diese physiologische Steigerung der Valgusstellung nicht bei Kindern, sondern erst nach der Pubertät sich ausbildet. Die Ursache dieser Deviation soll nicht im Ellenbogengelenk selbst, sondern in einer Abweichung des unteren Drittels der Humerusdiaphyse nach außen, die eine Folge der weiblichen Gestalt ist, ihren Grund haben. Geringere Schulterbreite bei größerer Beckenweite soll den Arm in diese Form hineinzwingen.

Den Cubitus varus und valgus traumaticus werden wir erst auf Grund der Studien der Frakturen des Ellenbogengelenkes verstehen lernen. Hier sei nur erwähnt, daß ein Cubitus valgus eintreten kann nach

Läsion der Epiphysenlinie des Humerus und den dadurch gesetzten Wachstumsstörungen, weit häufiger aber bildet er sich aus im Anschluß an eine Fractura supracondylica, oder Fraktur des Condylus lateralis. Der Cubitus varus kann sich entwickeln bei einer schlecht geheilten Fraktur des Condylus medialis.

Leichtere Deviationen im Sinne des Cubitus valgus und varus wird man nicht chirurgisch zu behandeln haben; schwerere kann man durch Keilexzision aus dem unteren Drittel der Humerusdiaphyse korrigieren; die Hauptaufgabe bleibt natürlich, durch regelrechte Heilung der Frakturen das Zustandekommen der Deformitäten zu vermeiden, also die Prophylaxe.

Bei der sogenannten Madelungschen Deformität der Hand kommt gewöhnlich eine Krümmung des Radius vor, die von Poulsen als ursächlicher Faktor für die Entwicklung der Krümmung angesprochen wird. Die Vorderarmknochen sind oft beide plump und verdickt. Es kann zur Korrektur die Osteotomie notwendig sein.

Literatur.

Hoffa, Lehrbuch der orthopädischen Chirurgie. — *Kirmisson*, Angeborene Krankheiten. — *Hübscher*, Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 53. — *Poulsen*, Arch. f. klin. Chir. Bd. 75, 2.

B. Verletzungen des Ellenbogengelenkes.

Kapitel 1.

Kontusionen und Distorsionen des Ellenbogengelenkes.

Die Kontusion des Ellenbogengelenkes ist eine Folge direkter auf die Gelenkgegend wirkender Traumen und führt, abgesehen von Läsionen der Weichteile, zu kleineren Verletzungen der exponiert liegenden Knochenteile, wie Olekranon, Kondylen und Epikondylen

Es kann unter Umständen schwer sein, leichte Fissuren im Knochen, deren Vorkommen, wie die Röntgenuntersuchung uns gelehrt, im Durchschnitt weit häufiger ist als früher angenommen wurde, mit Sicherheit auszuschließen. Die Bewegungen des Gelenks sind in geringem Grade schmerzhaft, jedoch in normalen Exkursionen möglich. Der Bluterguß ins Gelenk ist in der Regel ein geringer.

Man soll es sich zur Regel machen, die Diagnose Kontusion nur per exclusionem zu stellen und erst dann als berechtigt anzuerkennen, wenn nach exaktester Untersuchung der Knochen jede Fraktur und Fissur auszuschließen ist. Die Schwellung des Gelenks selbst infolge eines Hämarthros ist oft durch eine periartikuläre Weichteilschwellung verdeckt, jedoch ist ein intraartikulärer seröser oder blutiger Erguß entsprechend den Ausbuchtungen der Kapsel zu beiden Seiten des Olekranon, auf der hinteren Seite der Kondylen und über dem Radiusköpfchen nachweisbar.

Die Behandlung der Kontusion besteht in einfacher Ruhestellung des Armes für mehrere Tage, je nach der Schwere des Traumas. Man kann, um die Schwellung in Schranken zu halten und die Schmerzen zu lindern, den Arm auf ein Kissen hochlagern und eine Eisblase auflegen.

Die Eisblase darf nicht direkt die Haut berühren, damit nicht Gangrän durch die Kälte eintritt, sondern man legt zuerst eine Kompresse oder ein Handtuch auf die Haut und darauf die Eisblase.

Als Distorsion bezeichnet man die Verletzung der Kapsel und Gelenkbänder, welche durch forcierte Bewegungen, sei es Hyperextension, ulnare Adduktion, radiale Abduktion oder auch gewaltsame Pro- und Supination entstehen können. Die Hyperextension führt, wie wir später noch kennen lernen, oft zu der Luxatio antibrachii nach hinten. Nun kommt es jedoch vor, daß die Luxation nach hinten nicht vollständig wird, sondern durch die Hyperextension nur eine Zerreißung der vorderen Kapselwand und eine eventuelle Zerrung der Seitenbänder stattfindet, ohne daß die Knochenenden sich gegeneinander verschieben. Diese Art der Kapsel- und Bänderzerreißung ist die am meisten beobachtete Form der Distorsion. Ein Teil der Distorsionen hat also dieselbe Ätiologie wie die Luxation nach hinten.

Entsprechend der Kapsel- und Bänderläsion wird sich an den betreffenden Stellen eine Schwellung der Weichteile nachweisen lassen, die bei diffuser Ausbreitung die ganze Gelenkgegend einnimmt. Eine Blutung ins Gelenk verstärkt nicht selten die Weichteilschwellung. Die Bewegungen im Gelenk sind bei einer reinen Distorsion in mäßigem Grade beeinträchtigt. Die letzte Phase der Streckung ist durch die bei der Streckung erfolgende Anspannung der lädierten vorderen Kapselpartie besonders schmerzhaft. Abnorme Beweglichkeit findet sich bei Distorsionen am Ellenbogengelenk sehr selten, im Gegensatz zum Kniegelenk, an welchem bei Zerreißung der Seitenbänder leicht ein Genu varum oder valgum künstlich erzeugt werden kann.

Kommt eine frische Ellenbogengelenkverletzung in Behandlung, so ist es zweckmäßig, besonders bei Kindern, wenn eine stärkere Schwellung vorhanden ist, eine eingehende Untersuchung in Narkose vorzunehmen. Man betastet ganz systematisch alle Knochenvorsprünge und vergleicht die Befunde mit den normalen Verhältnissen am gesunden Arm, eventuell auch an einem skelettierten Arm. Die Diagnose Distorsion ist erst zu stellen, wenn nach genauer Untersuchung jede Läsion der Knochen ausgeschlossen werden kann. Kleinere Knochenverletzungen, wie Absprengung des Proc. coronoideus der Ulna und Absprengung der Epikondylen verstecken sich leicht unter einer größeren Weichteilschwellung. Auch Schwellungen nach Muskel- und Sehnenzerreißung in der Ellenbogengegend können die Diagnose erschweren. Die Untersuchung mit X-Strahlen leistet hier vorzügliche Dienste und ist bei keinem anderen Gelenk notwendiger wie beim Ellenbogengelenk. Der Grad der Schwellung und Blutung ist für die Diagnose nicht maßgebend, da derselbe sehr wechseln kann. — Als differentialdiagnostisches Moment, das für Distorsion und gegen eine intraartikuläre Fraktur spricht, ist neben einer genauen Palpation und Bestimmung der Knochenpunkte die geringe Funktionsstörung bei langsamen Bewegungen zu verwerten.

Die Prognose der Distorsion ist bei ausgedehnter Kapsel- und Bänderzerreißung öfter eine dubia, da einerseits, allerdings in seltenen Fällen, abnorme Schlaffheit des Gelenkapparates zurückbleiben kann, anderseits häufiger durch intraartikuläre Verwachsungen und narbige Induration der Kapsel, Bänder und umgebenden Weichteile, besonders

bei älteren Leuten, Steifigkeiten infolge der einfachen **Distorsion** zu stande kommen.

Bei der B e h a n d l u n g empfiehlt es sich, in den gewöhnlichen Fällen das Gelenk etwa 8 Tage ruhig zu stellen. Während dieser Zeit ist leichte Massage, eventuell verbunden mit warmen Bädern, zur Resorption des Extravasates zweckmäßig. Nach 8 Tagen beginnt man allmählich mit leichten Bewegungen, so daß nach 3—4 Wochen vollständige Exkursionsbewegungen erreicht werden. Von Wichtigkeit ist es, die Nachbehandlung längere Zeit fortzusetzen, um s e k u n d ä r e Schrumpfungen und K o n t r a k t u r e n , die noch spät sich entwickeln können zu verhindern.

Kapitel 2.

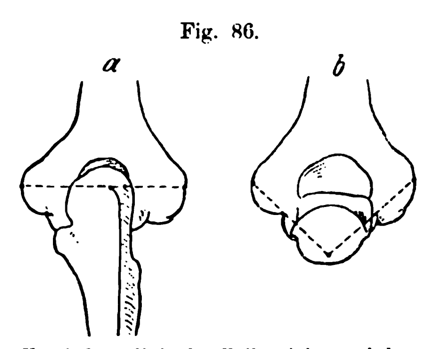
Frakturen der das Ellenbogengelenk bildenden Knochenenden.

D i a g n o s t i s c h e U n t e r s u c h u n g.

Die komplizierten anatomischen und mechanischen Verhältnisse am Ellenbogengelenk legen der Diagnostik der Knochenbrüche im Bereich dieses Gelenkes nicht unerhebliche Schwierigkeiten in den Weg.

Bei jeder Verletzung des Ellenbogengelenkes mit Verdacht auf Fraktur hat die U n t e r s u c h u n g einen gewissermaßen typischen Gang zu verfolgen, den ich als allgemein gültig der Besprechung der einzelnen Frakturen vorausschicke. Nach Entkleidung des Oberkörpers, die zur Erleichterung des Vergleichs mit dem gesunden Arm notwendig ist, orientiert man sich durch die Inspektion über die Stellung des Vorderarmes zum Oberarm, über eventuelle Verkürzung des Oberarmes oder Vorderarmes, über die Stellung der Hand. Zugleich ist die Körperhaltung, die Unterstützung des kranken Armes durch den gesunden von Interesse. Ferner konstatiert man die Schwellung, den Durchmesser des Gelenkes von vorne nach hinten oder von außen nach innen, äußere Quetschungen, Blutungen und Wunden, endlich die subjektive Schmerzempfindung bei dem Unfall und nachher.

Fig. 86.



Verbindungslinie der Epikondylen und des Olekranon, *a* bei gestrecktem, *b* bei gebeugtem Arm.

Nach Eruierung der anamnestischen Daten und der Inspektion geht man zur Palpation über und sucht sich über die Lage gewisser f i x e r P u n k t e Klarheit zu verschaffen. Der weniger Geübte soll zuerst am gesunden Arm die Lage dieser fixen Punkte noch einmal rekapitulieren.

Am Ellenbogengelenk sind, wenn die Schwellung der Weichteile nicht eine zu bedeutende ist, vier Knochenpunkte durch die Palpation nachweisbar. Drei von diesen, das Olekranon, der Epicondylus medialis und Epicondylus lateralis, liegen normalerweise bei Streckung des Armes in einer Linie, bei Beugung bilden die drei Punkte ein Dreieck, siehe Fig. 86 *a* und *b*. Die normale Entfernung der drei genannten Knochenpunkte voneinander ist durch die Kontrolluntersuchung am gesunden Arm leicht festzustellen und eventuell zu verwerten.

Als vierter Punkt, dessen Lage fixiert werden muß, ist das Radiusköpfchen

von Interesse, welches je nach der Körpergröße ½—1 cm nach vorne, d. h. handwärts vom Epicondylus lateralis als querer harter Wulst fühlbar ist. Sind Pro- und Supination des Vorderarmes möglich und nicht zu schmerzhaft, so kann man sich das Auffinden des Radiusköpfchens durch Pro- und Supinationsbewegungen der Hand erleichtern, da man das Radiusköpfchen bei diesen Bewegungen hin und her rotieren fühlt.

Hat man sich über die Lage genannter fixer Punkte orientiert, auch eine eventuelle Verschieblichkeit dieser Punkte gegeneinander festgestellt, so sucht man nach dem Vorhandensein von Schmerzpunkten und Krepitation (Krepitation ist oft nur in Narkose zu fühlen, da stärkere Bewegungen sehr schmerzhaft sind), und prüft endlich die Grenzen der aktiven und passiven Bewegungsfreiheit im Gelenk, sowohl im Sinne der normalen Extension, Flexion, Pro- und Supination, wie der eventuell abnormen Bewegungsfähigkeit im Sinne von Hyperextension oder seitlicher Adduktion und Abduktion.

Bei Erwachsenen wird sich bei leichteren Fällen von Ellenbogengelenkverletzung durch vorsichtige Bewegungsversuche auch ohne Narkose eine Aufklärung über alle fraglichen Punkte erreichen lassen. Um eine genaue Diagnose zu stellen, ist aber oft eine kurze Rauschnarkose notwendig, da eine ausgiebige Untersuchung der Bewegungen, besonders abnormer Bewegungen, wegen der Schmerzen nur in Narkose ausführbar ist. Bei Kindern, die das größte Kontingent zu den hier in Frage kommenden Verletzungen des Ellenbogens stellen, ist die Narkose fast unter allen Umständen, wenn man nicht die Röntgenuntersuchung anwendet, angebracht und empfehlenswert. Die Untersuchung ist bei Kindern nicht nur wegen der Unruhe der Kleinen sehr gestört, sondern die Kleinheit der Knochen und die oft beträchtliche Schwellung erschwert die Diagnose nicht unwesentlich. Es ist nicht erlaubt, sich wegen einer erschwerten Untersuchung der Kleinen mit einer oberflächlichen Untersuchung zufrieden zu stellen, vielmehr verlangt das Ellenbogengelenk in allen Fällen eine möglichst exakte Diagnostik, weil die Therapie je nach der Frakturform eine sehr verschiedene sein kann und sein muß.

Bei der folgenden Darstellung der einzelnen Formen von Frakturen der Gelenkenden läßt sich ein gewisses Schematisieren zur Erleichterung des Verständnisses nicht umgehen. Man muß deshalb stets im Auge behalten, daß die angegebenen Frakturlinien in gewissen Grenzen schwanken und wechseln und sich untereinander in der mannigfaltigsten Form kombinieren können.

a) Frakturen am unteren Humerusende.

Wir unterscheiden am unteren Humerusende folgende Frakturen, die in genannter Reihenfolge uns beschäftigen werden:

1. Fractura supracondylica.
2. Fractura supracondylica mit Längsfraktur zwischen den Kondylen, T- oder Y-förmige Fraktur.
3. Fractura condyli lateralis.
4. Fractura epicondyli lateralis.
5. Fractura epicondyli medialis.
6. Fractura condyli medialis.
7. Fractura diacondylica.
8. Fractura capituli humeri.

1. Fractura humeri supracondylica.

Die Bruchlinie verläuft, wie der Name der Fraktur besagt, oberhalb der Kondylen und Epikondylen am unteren Ende der Diaphyse. Bei der einfachen Form bleibt demnach die Bruchlinie ganz außerhalb der Gelenkkapsel. Die Fraktur ist selten ein Querbruch, wie auf beigefügtem Röntgenbild, Fig. 91, sondern gewöhnlich ein Schrägbruch, indem mit dem Processus cubitalis noch eine hintere Spange des unteren Diaphysenendes abbricht, somit die Bruchlinie an der hinteren Seite höher hinaufreicht als an der vorderen. Fig. 87, Röntgenbild, zeigt den gewöhnlichen Verlauf, wie er an mehreren mir vorliegenden Bildern typisch sich wiederholt.

Ätiologie und Mechanismus der Entstehung.

Der Bruch kommt gewöhnlich durch eine Überstreckung im Ellenbogengelenk zu stande, die eintritt bei Fall auf die Handfläche des gestreckten und abduzierten Armes. Bei diesem Überstreckungsmechanismus spannt sich die Ge-

Fig. 87.



Fractura humeri supracondylica, gewöhnliche Bruchform.

Fig. 88.



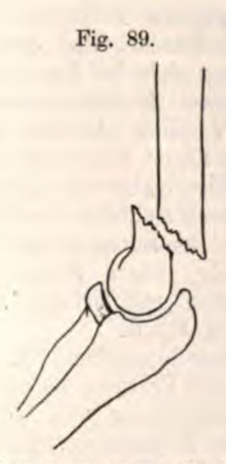
Knickung der Humerusachse bei Fractura supracondylica, gewöhnliche Form.

lenkkapsel über die vordere Fläche des unteren Humerusendes und knickt den Gelenkteil nach hinten ab. Natürlich kann der Bruch nur eintreten, wenn die Kapsel, wie bei kleinen Kindern, widerstandsfähiger ist als der Knochen, also nicht einreißt. Reißt die vordere Kapselpartie ein, weil der Knochen widerstandsfähiger ist, wie das gewöhnlich bei älteren Kindern der Fall ist, so entsteht eine Luxation nach hinten als Folge der Hyperextension. Ätiologisch haben also die suprakondyläre Fraktur im früheren kindlichen Alter und die Luxation nach hinten, die im Alter von 10—15 Jahren öfter beobachtet wird, nahe Beziehung zueinander. Natürlich betrifft die suprakondyläre Fraktur nicht ausschließlich Kinder, da durch verschiedene gewaltsam wirkende Traumen, wie Maschinen-, Schwungradverletzungen etc., auch bei Erwachsenen durch Hyperextension und Rotation der Bruch erzeugt werden kann.

Die gleiche Wirkung, wie sie ein Fall auf die Hand bei gestrecktem oder leicht gebeugtem Arm erzeugt, kann auch dadurch hervorgerufen werden, daß bei fixiertem Vorderarm auf die hintere Fläche des Humerus ein Stoß oder Schlag ausgeführt wird. Der Humerus wird dabei nach vorn gestoßen. Die Frakturlinie ist in der Regel dieselbe wie auf Fig. 87.

Eine zweite, aber weit seltenere Art der Fractura supracondylica ist von Kocher als Flexionsfraktur bezeichnet worden. Diese Form wird verständlich, wenn man sich daran erinnert, daß der Processus cubitalis des Humerus normalerweise etwas nach vorne abbiegt. Wirkt ein direkter Stoß oder Schlag auf die hintere Fläche der Ulna bei Beugung des Armes und dadurch auf den Processus in der Längsachse des Humerus, so wird der Processus nach vorne abgestoßen.

Fig. 89.



Fractura supracondylica in Form der Flexionsfraktur.

Fig. 90.



Röntgenbild einer Flexionsfraktur.

Die Bruchlinie hat im Gegensatz zu der ersten häufigeren Form einen derartig schrägen Verlauf, daß sie an der Vorderfläche höher liegt als an der hinteren (siehe Fig. 89).

Die genannten Frakturarten, deren Entstehung zu kennen zum Verständnis der Brüche unbedingtes Erfordernis ist, sind nicht nur von theoretischem Interesse, sondern sowohl Symptomatologie wie Therapie wechselt nach dem Verlauf der Bruchlinie. Z. B. wird in dem ersten Fall bei Hyperextensionsfraktur (Fig. 87) das untere Fragment leicht nach hinten abweichen, bei der Flexionsfraktur (Fig. 90) ist eine derartige Verschiebung unmöglich. Auch die Gefahr der Weichteilverletzung in der Ellenbeuge ist in dem ersten Fall eine größere, als bei der zweiten Frakturform, weil das obere Bruchende leicht sich nach vorn durchspießt.

Symptome. Bei der gewöhnlichen Form der Fractura supracondylica (Fig. 87) weicht der Vorderarm mit dem unteren Fragment des Humerus meist nach hinten ab, das obere Bruchende steht nach vorne und stößt gegen die Weichteile in der Ellenbeuge. Bei äußerer Betrach-

tung des verletzten Armes von der Seite fällt, wenn eine typische Verschiebung der Fragmente vorhanden ist, eine winklige Knickung der Oberarmachse oberhalb des Ellenbogengelenkes auf, die bei frischer Verletzung allerdings durch Schwellung, Sugillation und Bluterguß verdeckt sein kann. Die Oberarmachse bildet einen nach hinten offenen stumpfen Winkel, wie die Abbildung Fig. 88 schematisch demonstriert. Durch diese Dislokation des unteren Fragmentes kann die Kontur an der Rückseite des Oberarmes, oberhalb des Gelenkes eine nach außen konkave Linie bilden und damit äußerlich ein *ähnliches Bild wie bei einer Vorderarmluxation nach hinten* hervorgerufen werden.

Die Untersuchung konstatiert zunächst die Stellung der fixen Knochenpunkte. Das Olekranon, der Epicondylus externus und internus und das bei Pro- und Supinationsbewegung der Hand rotierende Radiusköpfchen zeigen die normalen Lagebeziehungen zueinander wie am gesunden Arm. Die genaue Palpation vermag zu bestimmen, daß der Bruchschmerz nicht bei Berührung der genannten Knochenpunkte auftritt, sondern oberhalb des Gelenkes liegt. Man findet bei der Palpation meist in der Ellenbeuge das die Weichteile vordrängende und nicht selten ausgiebig verletzende, obere Fragment des Humerus mit seinem scharfen unteren Rand.

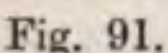


Fig. 91.



Fractura humeri supracondylica, seltenere Form des Querbruches.

Ausschlaggebend für die Diagnose der Fraktur, besonders zur Unterscheidung von Luxation, sind die Bewegungsversuche. Die Dislokation und *winklige Knickung* des Oberarmes läßt sich durch Zug am Vorderarm leicht *ausgleichen*, um allerdings ebenso leicht wieder einzutreten. Dieser Befund spricht für Fraktur und gegen Luxation. Bei den Bewegungsversuchen wird sich in der Regel Krepitation nachweisen lassen. Die Beugung im Ellenbogengelenk ist bei der Fractura supracondylica, wenn eine Dislokation des oberen Fragmentes nach vorn vorhanden ist, sehr beschränkt, da bei der Flexion die Vorderarmknochen gegen das vorstehende, obere Bruchende anstoßen. Dagegen gelingt eine Überstreckung in Narkose leicht. Abnorme seitliche Bewegungen, Abduktion und Adduktion sind ausführbar, so daß ein Cubitus valgus und varus erzeugt werden kann. Die Pro- und Supination der Hand braucht nicht gestört zu sein. Die Hand selbst steht meist in Pronation, und zwar deshalb, weil der Biceps, der in Beugestellung des Armes wirkende Pronator, durch seine Spannung über das vortretende, obere Bruchfragment die Hand pronieren muß, um seine Spannung so weit wie möglich zu ver-

mindern. Im Ellenbogengelenk ist der kranke Arm gewöhnlich im stumpfen Winkel gebeugt.

Auf Grund genannter Symptome ist eine Diagnose der Fractura supracondylica in der Regel nicht schwer, zumal bei Untersuchung in Narkose. Die Fraktur muß natürlich nicht unbedingt mit der angeführten, die Diagnose oft auf den ersten Blick charakterisierenden Dislokation des unteren Fragmentes verbunden sein, wie sie auf dem Röntgenbild Fig. 87 deutlich ist, sondern die Fragmente können auch in normaler Stellung bleiben. Aber selbst dann wird man die abnorme Beweglichkeit am unteren Ende der Humerusdiaphyse leicht nachweisen können. Faßt man nämlich mit Daumen- und Zeigefinger die Epikondylen und fixiert den Humerus selbst mit der anderen Hand, so kann man abnorme Bewegungen ausführen, und die Verschieblichkeit des unteren Fragmentes fühlen, wobei nachweisbare Krepitation und mangelnder Druckschmerz der Kondylen und Epikondylen die Fractura supracondylica sichert.

Bei der Fractura supracondylica können, wenn der Bruch durch direkte Gewalteinwirkung eintritt, die Gefäße und Nerven der Ellenbogenbeuge lädiert werden. Einer besonderen Erwähnung bedarf hier jedoch nur die Verletzung der Arteria cubitalis und des Nervus medianus in der Ellenbeuge durch das vorstehende obere Fragment, das unter Umständen sich durch die Weichteile durchspießen kann und damit die Fraktur zu einer komplizierten macht.

Die Symptome der Flexionsfraktur sind dieselben wie die der gewöhnlichen Fractura supracondylica, nur fehlt die Dislokation des unteren Fragmentes nach hinten.

Die Behandlung der Frakturen des Ellenbogengelenkes darf keine schablonenartige, einseitige sein, in dem Sinne, daß alle Bruchformen in der gleichen Weise behandelt werden. Die große Mannigfaltigkeit der Frakturlinien und die bei dem komplizierten Bau des Gelenkes hochgradigen Störungen nur kleiner Deviationen verlangen vielmehr eine, dem Verlauf der Fraktur entsprechende, also variierende Therapie. Es ist deshalb notwendig, der Erörterung jeder Bruchform die entsprechende beste Behandlungsmethode direkt anzuschließen, trotzdem dadurch kleine Wiederholungen unvermeidlich sind.

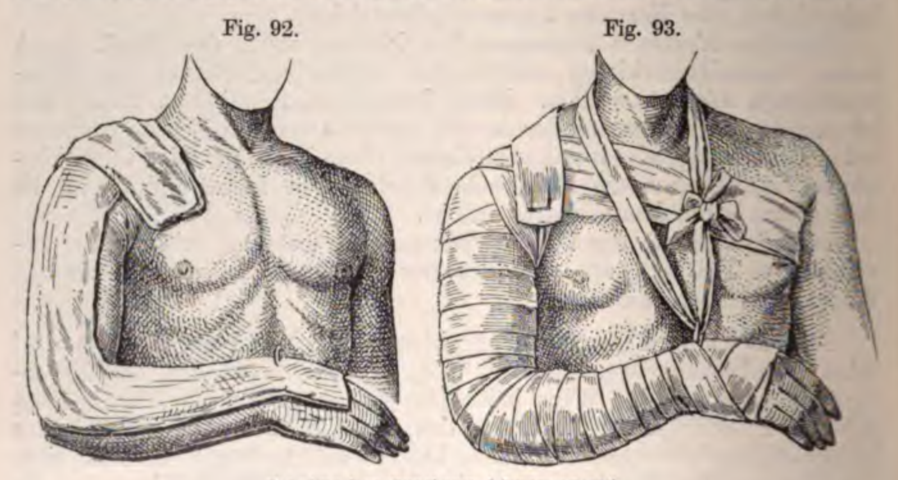
Der Fortschritt der Diagnostik durch die Untersuchung mit Röntgenstrahlen, wodurch auch kleine, durch die einfache Untersuchung kaum erkennbare Läsionen und Absprengungen nachweisbar werden, wird voraussichtlich ein ausgedehnteres Feld für die häufigere operative Behandlung der Frakturen eröffnen, das zur Zeit noch wenig bebaut ist.

Wir haben gesehen, daß bei der Fractura supracondylica in den meisten Fällen eine typische Dislokation des unteren Fragmentes nach hinten eintritt. Diese, am besten in Narkose, durch direkten Druck und Zug zu beseitigen und die Fragmente möglichst exakt zu adaptieren, ist unsere erste Aufgabe, die erzielte normale Stellung dauernd zu erhalten, der wichtigste Zweck des Verbandes. Die am meisten gebräuchliche Verbandmethode bei der Ellenbogenfraktur ist in der Praxis wegen seiner Einfachheit auch heute noch der Gipsverband, welcher den im Ellenbogengelenk rechtwinklig gebeugten Arm fixieren soll. Es läßt sich nicht leugnen, daß der Gipsverband oder besser, worauf ich noch zurückkomme, der Gipsschienenverband

bei ambulanter Behandlung manche Vorzüge besitzt und auch wohl dauernd seinen Platz in der Therapie der Brüche des Ellenbogengelenks behaupten wird. Das schließt jedoch nicht aus, daß andere, wenn auch kompliziertere Behandlungsmethoden die pathologische Stellung der Fraktur besser auszugleichen im stande sind und deshalb auch in ihren Resultaten die Erfolge der einfacheren Methode überflügeln. Ich meine hier den besonders neuerdings mehr und mehr bei Ellenbogenfrakturen empfohlenen Extensionsverband mit Heftpflaster.

Bei der Applikation eines Gipsverbandes hat man darauf zu achten, daß die Fragmente beim Anlegen des Verbandes sich nicht wieder dislozieren. Um dieses zu verhindern, soll man während des Anlegens durch Zügel von Flanellstreifen, welche man in den Verband mit eingipst, die normale Stellung zu erhalten suchen. Während durch Zug an der Hand die Verschiebung des unteren Fragmentes beseitigt wird, muß ein Zügel entgegen diesem Zug an der Hand den Oberarm nach hinten ziehen

Fig. 92. Fig. 93.



Beelyscher Gypshanfschienenverband.

und ein zweiter Zügel, der am oberen Teil des Vorderarmes angreift, muß in der Richtung der Oberarmachse wirken. Der Gipsverband muß an der Bruchstelle gut mit Watte unterpolstert sein, er muß nach oben bis an die Schulter reichen, nach vorne die Handfläche mit einschließen, dagegen die Finger freilassen. Es ist darauf zu achten, daß die Hand in Mittelstellung zwischen Pro- und Supination steht, so daß die radiale Seite des Vorderarmes nach oben, d. h. nach dem Kopfe zu schaut.

Der zirkuläre Gipsverband hat, wenn er wenig unterpolstert ist, den Nachteil, daß bei der oft beträchtlichen Schwellung, die bei frischen Ellenbogenfrakturen eintritt, die Gefahr des Schnürens und der Zirkulationsstörung mit ihren bedenklichen Folgen der ischämischen und durch Nervenlähmung bedingten Kontraktur oder auch Gangrän auftritt. Das Bedenkliche einer zu reichlichen Polsterung aber ist, daß der Arm nach dem Zurückgehen der Schwellung sich im Verband verschieben kann und sich die Dislokation dann wieder im Verband einstellt.

Aus diesem Grunde eignen sich für die meisten Ellenbogenfrakturen, wenn man keinen Extensionsverband anwenden will oder kann, besser Schienenverbände. Das Zweckmäßigste ist hier ein Schienen-

verband in der Form der Beelyschen Gipshanfschiene, deren Anwendung Fig. 92 und 93 verdeutlicht.

Wir nehmen in der Leipziger chirurgischen Klinik als Stoff zu diesen Gipsschienen nicht Hanf, sondern Streifen von Wolldecken, die außer Gebrauch gesetzt sind. Diese werden in einer Breite von 10—15 cm und etwas länger wie der Arm zugeschnitten, dann in einen nicht zu dicken Gipsbrei eingetaucht und hierin durchgeknetet. Nachdem man sie ein- oder zweimal zwischen den Fingern durchgezogen hat, um einen Teil des Wassers zu entfernen, werden sie in oben gezeichneter Weise auf den mit einfachen Flanellbinden umwickelten Arm außen aufgelegt und durch Gazebinde fixiert. Man kann den Patienten mit dieser Schiene aufstehen lassen, wenn man den Vorderarm in eine Mitella hängt, oder man legt besser den Kranken in den ersten Tagen — für Kinder ist das stets zu empfehlen — ins Bett und fixiert den Arm in erhöhter Lage auf ein Kissen.

Fig. 94.



Kramerscher Drahtschienenverband.

Statt der Gipsschiene kann man natürlich auch andere, einfache Schienen von Holz oder Pappe anwenden und diese mit Hilfe von Gazebinden oder appretierten Stärkebinden am Arm fixieren. Sehr empfehlenswert und vielfach im Gebrauch sind die sogenannten Kramerschen Drahtschienen, deren Anwendung aus nebenstehender Abbildung, Fig. 94, ersichtlich ist. Sie werden mit gewöhnlicher Gaze oder Flanellbinde anbandagiert, nachdem der Arm darunter pepolstert und eingewickelt ist. Alle diese Schienen adaptieren sich jedoch nicht so exakt dem Arm an wie die Gipsschienen.

Die Behandlung der Fractura supracondylica in genannter Weise muß unter steter Kontrolle vor sich gehen, besonders gilt das für die ersten Tage, in denen man eine Zunahme der Schwellung noch zu erwarten hat. Hat man den Kranken nicht unter permanenter Aufsicht, wie in einem Krankenhause, so soll man wenigstens in den ersten 12—24 Stunden den Verband kontrollieren, um sich davon zu überzeugen, daß keine Zirkulationsstörungen vorhanden sind. Regelmäßig muß man bei Kindern die Angehörigen instruieren und auf die Gefahren aufmerksam machen, wenn die Finger blau oder kühl werden, Parästhesien, wie ein Gefühl von Taubsein der Finger oder stärkere Schmerzen, sich einstellen.

Der erste fixierende Verband soll in der Regel nicht länger als 8 Tage liegen bleiben, da es notwendig ist, nach Rückgang der Schwellung einen enger anliegenden Verband anzulegen und die Stellung nochmals zu kontrollieren, wenn möglich mit Röntgenstrahlen.

Spätestens nach 3 Wochen, bei Kindern schon nach 10—14 Tagen,

soll auch der zweite Verband entfernt werden. Der Arm bleibt dann frei oder wird nur Nachts fixiert. Es ist nach Abnahme des zweiten Verbandes notwendig, durch tägliche Massage, warme Bäder und aktive wie passive Bewegungen die durch die Ruhe eingetretene Gelenk- und Fingersteifigkeit möglichst schnell wieder zu beseitigen, eine Aufgabe, die bei älteren, speziell zu chronisch-rheumatischen Störungen neigenden Patienten nicht leicht ist.

Für das Ellenbogengelenk ist es von Wichtigkeit, die fixierenden Verbände nicht länger als absolut notwendig liegen zu lassen. Das Minimum der Verbandzeit ist, wie Kocher sagt, hier das beste. Ist nach 3 Wochen die Stellung nicht eine normale, so helfen auch fixierende Verbände nicht mehr.

Bei allen Verbänden wegen Frakturen ist es Vorschrift, den Arm im rechten Winkel im Ellenbogengelenk zu beugen, und zwar wird diese Stellung um deswillen gewählt, weil ein Arm, der nach einer Fraktur im Ellenbogengelenk ankylotisch wird, in genannter Stellung am besten gebrauchsfähig ist. Ein gestreckter Arm ist absolut unbrauchbar für die täglichen Hantierungen.

Bei der suprakondylären Fraktur wird die rechtwinklige Stellung im Ellenbogengelenk noch deshalb empfohlen, weil man glaubt, daß die Fragmentenden sich in dieser Stellung am besten adaptieren. Smith widerspricht dieser Ansicht und empfiehlt auf Grund experimenteller Studien, um die Fragmente exakt einander gegenüberzustellen, den Arm in spitzwinkliger Flexionsstellung zu fixieren. Daß die Auffassung von Smith für manche Fälle begründet ist, davon kann man sich an Röntgenbildern von derartigen Brüchen leicht überzeugen. Es zeigt sich nämlich, daß das untere kurze Fragment die Neigung hat, nach hinten umzukippen, so daß man stark flektieren muß, um es mit seiner Bruchfläche dem oberen entgegenzustellen.

Die Resultate der Behandlung der suprakondylären Frakturen sind, da das Gelenk selbst intakt bleibt, bei richtiger Stellung der Bruchenden im allgemeinen gute, obwohl es gewöhnlich oft Wochen und Monate dauert, bevor die Gelenksteifigkeit, besonders bei älteren Leuten durch tägliche Übungen beseitigt ist.

Anders jedoch liegt die Sache, wenn die Verschiebung nicht beseitigt wird oder sich im Gipsverband wieder herstellt. Nehmen wir an, daß eine Deviation der gewöhnlichen Form wie auf Fig. 87 bestehen bleibt, so wird eine enorme Bewegungsbeschränkung restieren. Beim Versuch, den Arm zu beugen, stoßen die Vorderarmknochen gegen das obere vorstehende Humerusfragment an, so daß eine Flexion über einen rechten Winkel unmöglich ist. Anderseits wird beim Versuch der Streckung der Biceps über das vorstehende Bruchende gespannt und dadurch sowohl, wie durch die infolge der Dislokation sich bildende, starke Callusmasse die Extension beschränkt. Wir erkennen daraus, wie wesentlich und notwendig die Beseitigung der Dislokation ist.

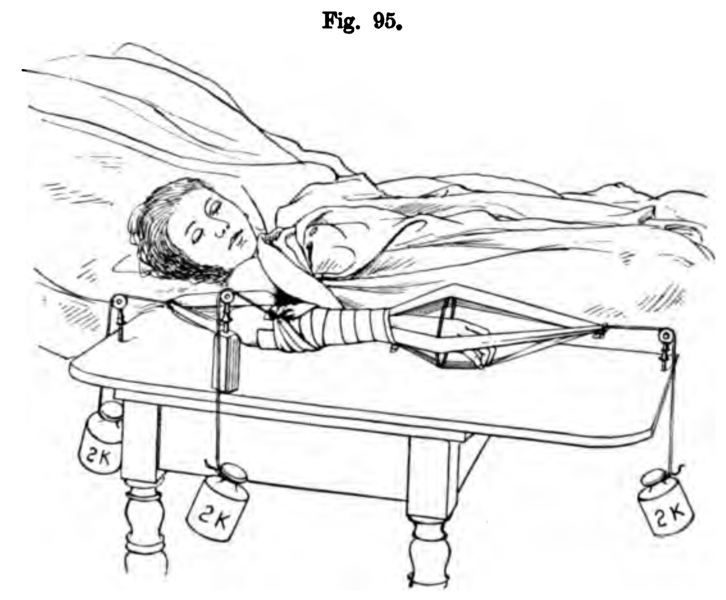
Da selbst innerhalb von Schienenverbänden, speziell bei Kindern, deren kurze, runde Ärmchen in dem Verbande sich leicht bewegen können, die Fragmente sich doch dislozieren können, so hat man bei Kindern mehr die Extensionsbehandlung empfohlen.

Die Extension am gestreckten Arm ist, obwohl einfacher, hier weniger zu empfehlen, als an dem rechtwinklig gebeugten Arm. Die Zugrichtungen

der aus Flanellbinden bestehenden Zügel sollen ebenso wirken, wie oben bei Anlegen des Gipsverbandes angegeben worden ist, also ein Zug am Oberarm nach hinten, einer am Vorderarm nach außen, wie auf beigefügter Zeichnung (Fig. 95) ersichtlich. Der Zug am Vorderarm wird in der Längsrichtung des Vorderarms mit einem Heftpflasterextensionsverband ausgeübt.

Nach der Angabe von Kocher ist die beste Methode, eine Gewichtsextension in der Weise anzubringen, daß der Arm in der Schwebe frei gehalten wird. Kocher betont weiter, daß es wichtig ist, daß der seitliche Zug am Vorderarm nach außen und oben gerichtet ist, also die Rolle, über welche dieser Zügel läuft, höher steht

Fig. 95.



Extensionsbehandlung der Fractura humeri supracondylica.

als die beiden anderen Rollen, damit eine durch die Schwere des Armes leicht vorkommende Verschiebung im Sinne der ulnaren Adduktion vermieden wird.

Bei dieser Form der Extension kann man die Hand freilassen, indem man die Heftpflasterstreifen über einen Reifen divergierend auseinanderlaufen läßt, um sie jenseits wieder zu vereinigen. Als Gewichte genügen bei Kindern 2 Kilo, bei Erwachsenen kann man bis zum Doppelten steigern.

Die Vorteile eines solchen Extensionsverbandes bestehen in erster Linie in einer dadurch erreichten genauen Adaptierung der Fragmentenden. Inwieweit Weichteilschwellung und Ödem der Gelenkgegend oder sogar, wie Bardenheuer angibt, die Callusbildung durch die Extension günstig beeinflußt wird, lasse ich dahingestellt. Wenn die Knochenproduktion sich in bescheidenen Grenzen hält, liegt das wohl mehr an der guten Stellung der Fragmente.

Die genannte Form des Extensionsverbandes ist nicht angängig, wenn man gezwungen ist, eine Fraktur ambulant zu behandeln. Die ambulante Behandlung bei Ellenbogenfrakturen, insbesondere bei Kindern, sollte wegen der bei hängendem Arme stets sich einstellenden stärkeren Schwellung möglichst eingeschränkt werden. Sie läßt sich aber

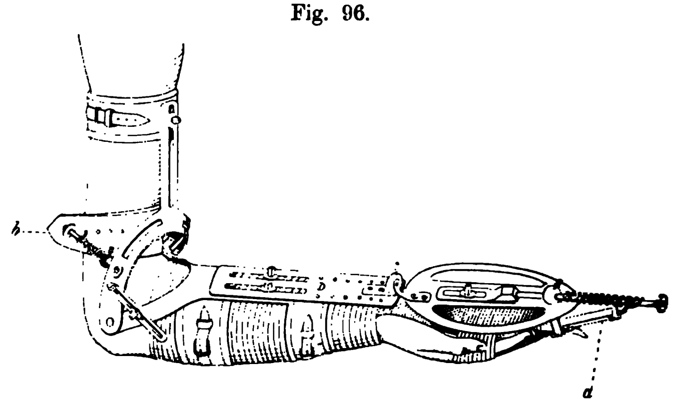
öfter nicht umgehen. Will man sie durchführen und dabei doch eine Extension in Anwendung bringen, so kann man sich der von Bardenheuer angegebenen Extensionsmethode bedienen, die mit Hilfe einer verstellbaren Extensionsschiene ausgeführt wird (siehe Fig. 96).

Liegt die seltene Form der sogenannten Flexionsfraktur des suprakondylären Bruches vor, so ist die Dislokation meist geringer und läßt sich durch einfache Schienenverbände regulieren.

Bei der Fractura supracondylica kann man, wenn die Fragmentstellung eine gute ist, eine günstige Prognose quoad functionem stellen, ist dagegen die Deviation nicht beseitigt worden, so resultieren oft große Bewegungsbeschränkungen der Beugung und Streckung.

Sind infolge unzweckmäßiger Behandlung Steifigkeit und Bewegungsstörungen eingetreten, so wird man mit passiven Bewegungen eine Besse-

Fig. 96.



Extensionsschiene nach Bardenheuer.

rung versuchen müssen. Gute Erfolge erreicht man bei Beugekontraktur durch Gewichtsbelastung des Armes (Tragen von schweren Gegenständen, Gewichten, Eimer mit Wasser etc.). Operative Eingriffe können nur selten eine Korrektur der Stellung erreichen, am besten noch durch eine Keilexzision, doch wird die Störung, welche durch das obere, in die Ellenbeuge vorstehende Fragment hervorgerufen wird, nur schwer in ihrer schädigenden Wirkung zu beseitigen sein; teilweise Entfernung des vorspringenden Callus und Bruchendes von einer äußeren Längsinzision aus kann eine Besserung bewirken.

2. Fractura humeri supracondylica mit Längsfraktur zwischen den Kondylen. T- und Y-förmiger Bruch.

Die Formen, in denen sich diese schweren Frakturen darstellen, können sehr mannigfaltig sein. Die Bruchlinien können sich zusammensetzen aus einer Fraktur des äußeren und des inneren Condylus oder einer Fractura supracondylica mit Längsfraktur zwischen den Kondylen in T- oder Y-Form (Fig. 97 u. 98).

Die Verschiedenheit und komplizierte Form der Bruchlinien ist abhängig von der Art der meist durch direkte Gewalt wirkenden Traumen. Infolge äußerer Gewalt, Stoß, Schlag, Fall aus größerer Höhe auf den

Ellenbogen, Quetschung, Überfahrenwerden kommen diese Brüche zu stande und zwar häufiger bei Erwachsenen als bei Kindern.

Ätiologie und Mechanismus. Madelung nahm auf Grund experimenteller Studien an, daß die T-Fraktur dadurch zu stande komme, daß eine äußere Gewalt das Olekranon wie einen Keil in den Humerus hineintreibe und damit das untere Humerusende auseinandersprenge. Versuche von Marcuse sprechen gegen eine solche Entstehung, da er auch nach Resektion des Olekranon durch Schlag auf das untere Humerusende eine Y-förmige Fraktur hervorrufen konnte. Kocher glaubt, daß es sich bei dieser Form der Fraktur mehr um eine Kombination zweier Brüche handle. Bei einer auf die untere Fläche des Humerus wirkenden Gewalt bricht nämlich, wie wir noch hören werden, mit Vorliebe der Condylus externus. Wirkt die Gewalt dann noch auf den Condylus internus allein fort, so bricht auch dieser ab und unsere Bruchform ist fertig. Daß schließlich die Humerusdiaphyse vielleicht noch als Keil nach der Annahme von Gurlt wirken kann und die Kondylen auseinandersprengt, ist nicht auszuschließen.

Fig. 97.



T-Fraktur des unteren Humerusendes durch Fall auf den Ellenbogen entstanden. 30jähriger Mann.

Jedenfalls sind es fast immer auf das Ellenbogengelenk selbst wirkende Gewalten oder Fall auf das Ellenbogengelenk aus größerer Höhe, die das untere Humerusende direkt angreifen und die wechselnde Gestalt der T-Fraktur erzeugen. Die einzelnen Stücke des Bruches werden nach ihrer Trennung noch durch die Gewalt verschoben, so daß der Humerus zwischen die Fragmente hineinragt und diese aneinandertreibt. Fig. 97 zeigt ein Röntgenbild einer T-Fraktur mit starker Verschiebung der Bruchstücke, zwischen welche die Humerusdiaphyse von oben hereingetrieben erscheint. Diese T-Fraktur war zu stande gekommen durch Fall auf den Ellenbogen aus 5 m Höhe.

Die T-Fraktur hat mehrere Symptome mit der Fraktur supracondylica gemein, nur wird Schwellung, Schmerzhaftigkeit und Bewegungsstörung im Gelenk, da die Bruchlinie in das Gelenk hineinläuft, stärker sein. Man prüft in ähnlicher Weise nach Orientierung über Schwellung und Stellung des Armes, die Druckschmerzpunkte und Empfindlichkeit bei Abduktions-, Adduktions-, Stoß-, Beuge- und Streckbewegungen. Die genaue Palpation und Bewegung in Narkose wird gewöhnlich eine deutliche Krepitation nachweisen lassen, und während die Funktionsstörung bei aktiver Bewegung ohne Narkose infolge der Schmerzen sehr hochgradig zu sein scheint, findet sich in Narkose eine abnorme Beweglichkeit, besonders im Sinne der Adduktion und Abduktion, sowie eine Möglichkeit zu überstrecken.

Aus diesen Symptomen würde sich zunächst nur eine Fractura supracondylia ergeben. Um außerdem die Frakturlinie zwischen den Kondylen festzustellen, ist es notwendig, die Beweglichkeit der Kon-

dylen gegeneinander zu prüfen, was nur in Rauschnarkose wegen der Schmerzen geschehen kann. Liegt eine Diastase der Bruchstücke des Condylus medialis und lateralis vor, so wird man schon bei Druck auf die Fragmente ein Nachgeben der Kondylen fühlen und eine Verbreiterung des Proc. cubitalis bei der Palpation feststellen können. Auch tritt bei Untersuchung ohne Narkose beim Zusammenpressen der Kondylen Druckschmerz auf, ein Zeichen, welches bei der Fractura supracondylica fehlt. Trotz der Kompliziertheit der Bruchlinien und der oft multiplen Fragmente läßt sich also mit Hilfe der methodischen Untersuchung eine exakte Diagnose stellen.

Da T- und Y-förmige Frakturen gewöhnlich nur durch starke Gewalteinwirkungen hervorgerufen werden, so sind Deviationen in dem Sinne, daß das obere Humerusende nach hinten oder vorn verschoben ist und Cubitus valgus oder varus vorhanden oder leicht erzeugt werden kann, keine Seltenheit.

Fig. 98.



Y-förmige Fraktur der Kondylen des Humerus. (Nach v. Bruns.)

Die erste Aufgabe der Therapie ist, durch direkten Druck und Zug die Fragmente in ihre normale Lage zu bringen. Man muß das Gelenk bei schweren Frakturen geradezu zurechtschieben, eine Aufgabe, die nicht immer leicht zu lösen ist. Hierbei ist die Röntgenuntersuchung von größter Bedeutung. Die genaue Stellung der Fragmente läßt sich auf Röntgenphotographien ebenso wie auf dem Fluoreszenzschirm gut kontrollieren. Die Einrichtung muß in Narkose vorgenommen werden. Bei der starken Verschiebung der Bruchstücke, wie sie Fig. 97 zeigt, gelang die Korrektion der Stellung gut.

Über die Art der weiteren Behandlung der T-Brüche sind die Ansichten geteilt. Die bequemste und gewöhnlich ausreichende Methode ist natürlich auch hier Gipsschiene, Gipsverband oder Fixation mit anderen Schienen, die mit derselben Vorsicht anzulegen sind wie bei der Fractura supracondylica. Bei Frakturen mit starker Dislokation der Bruchstücke würde man gut tun, zuerst einen Gipsverband für 10—14 Tage anzulegen. Während der Gipsverband angelegt wird, muß durch Zug an Flanellzügeln, die mit eingegipst werden, eine erneute Verschiebung der Bruchstücke und Frakturenden vermieden werden. Nach 14 Tagen fertigt man einen Gipsschienenverband an, der stundenweise entfernt werden kann, um Massage und leichte Bewegungen ausführen zu können. 3 Wochen nach der Verletzung soll ein fixierender Verband am Ellenbogengelenk nicht mehr getragen werden. Bei dem Fall, dessen Röntgenbild Fig. 97 demonstriert, wurde die Behandlung in dieser Weise durchgeführt, es resultierte eine Möglichkeit der Beugung bis 75 Grad, der Streckung bis 165 Grad.

In neuerer Zeit werden mehr und mehr Extensionsverbände empfohlen, denen vor dem Gipsverband entschiedene Vorteile nicht abzuleugnen sind. Die Extensionsbehandlung wird natürlich bei schweren Gelenkbrüchen therapeutische Mißerfolge mit Gelenksteifigkeit unter Umständen auch nicht verhindern können, jedoch ist für viele Fälle nach

der Empfehlung maßgebender Autoren, unter anderen König, Kocher, die Extension bei schweren Frakturen zweckmäßiger als der Schienenverband.

Lauenstein hat neuerdings vorgeschlagen, die Extension bei T-Frakturen in Streckstellung, nicht in Beugestellung anzulegen, um dadurch die Fragmente besser in ihrer Lage zu halten und das Entstehen einer abnormen Abduktions- oder Adduktionsstellung des Vorderarmes, eines Cubitus valgus oder varus besser vermeiden zu können. In Beugestellung fällt nämlich eine seitliche Deviation des Vorderarms nicht in die Augen und kann leicht übersehen werden, in Streckstellung ist ein solches Übersehen unmöglich; aus dem Grunde soll die Extension in Streckstellung angelegt werden. Außer diesem Vorzug spricht für die Extension in Streckstellung die Einfachheit des Verbandes, bei dem nur in einer Richtung eine Zugwirkung ausgeübt zu werden braucht. Bedenklich hingegen ist die Streckstellung, wenn eine Steifigkeit im Gelenk resultiert und man nicht beizeiten den Arm in Beugestellung überführt. Ein in Streckstellung fixierter Arm ist, wie bekannt, für den Besitzer so gut wie unbrauchbar. Wendet man also die Extension in Streckstellung an, so muß der erste Verband schon nach 8—10 Tagen gewechselt und nun der Arm allmählich im Verlauf der nächsten 14 Tage in Beugestellung übergeführt werden, damit bei eintretender Steifigkeit der Arm in Beugestellung steht. Der Vorschlag von Lauenstein ist im allgemeinen als berechtigt anerkannt worden, jedoch will man die Extension in Streckstellung nur für schwere Frakturen reserviert wissen. Eine Extension in Streckstellung läßt sich leicht an jedem Bett in mannigfacher Form anbringen.

Soll eine Extensionsbehandlung bei gebeugtem Arm angewandt werden, so würden die Züge in derselben Weise zu wirken haben, wie bei der Fractura supracondylica (siehe Fig. 95).

Die Extension sowohl wie die Schienenbehandlung darf bei T-Frakturen im Durchschnitt nicht länger als 3 Wochen durchgeführt werden. Es verlangt nach dieser Zeit die drohende Gelenksteifigkeit eine konsequente Nachbehandlung mit Massage, Bädern, passiven Bewegungen, um Adhäsionen zu lösen, die Schrumpfung der Bänder und Kapsel zu beseitigen und die Callusmassen, wenn möglich, abzuschleifen oder in Schranken zu halten. Die Beteiligung des Gelenkes bei der T-Fraktur und das Auftreten der Callusbildung im Gelenk macht die Prognose dieser Fraktur stets zu einer zweifelhaften.

Die Tatsache, daß die T- oder Y-förmige Fraktur des Humerus durch ihre intraartikulären Bruchlinien prognostisch eine weit ungünstigere ist, als die reine suprakondyläre, hat Versuche gerechtfertigt, durch operative Eingriffe die Chancen einer guten Heilung zu verbessern.

Kocher hat nach dieser Richtung hin mehrfache Erfahrungen zu sammeln Gelegenheit gehabt. Bei einer Entfernung beider frakturierten Kondylen durch Resektion hatte Kocher insofern einen ungünstigen Erfolg, als das neue Gelenk den Charakter eines Schlottergelenkes behielt, mit relativer Kraftlosigkeit bei größerem Widerstand. Er versuchte deshalb später auf Grund seiner Erfahrung, ob bei isoliertem Bruch des Condylus externus die Entfernung dieses Condylus allein ohne wesentlichen Schaden möglich sei, eine Resektion des Condylus externus allein. Entfernt man den Condylus externus, so wird am leichtesten ein in die Gelenkhöhle hineinragender Callus verhindert und die Frakturheilung vereinfacht. Die Festigkeit und Bewegungsfähigkeit des Gelenkes wird dadurch nicht gestört, da zur Beugung und Streckung die Trochlea genügt

und Pro- und Supination in dem Gelenk zwischen Radius und Ulna vor sich geht. Der Condylus externus wird von einem äußeren Längsschnitt zugänglich gemacht. Er läßt sich ohne große Schwierigkeiten entfernen. Zugleich wird bei diesem Eingriff, bei dem möglichst nur Instrumente in die Wunde hineinkommen sollen, die Stellung des anderen Fragmentes bestimmt und wenn angängig verbessert.

Partielle Resektionen sind bei der im allgemeinen nicht günstigen Prognose der T-Frakturen, wenn man seiner Aseptik genügend sicher ist, vollkommen gerechtfertigt. In den meisten Fällen wird jedoch die Frage einer operativen Korrektur erst in Betracht kommen, wenn nach dem Trauma trotz Massage und Gymnastik dauernde Bewegungsstörungen schwerer Form zurückgeblieben sind.

Diese operativen Verbesserungen werden je nach der Bewegungsstörung wie nach den Bruchlinien selbst verschieden sein müssen. Abmeißlung von Callusbildungen, welche in der Fossa supratrochlearis posterior gelegen, die ausgiebige Streckbewegung hindern oder in der Fossa supratrochlearis anterior die Beugung beeinträchtigen, kann zweckmäßig sein. Mangelhafte Stellungen des Condylus externus oder internus mit Deviation des Vorderarmes in Ab- und Adduktion, Cubitus varus und valgus können eventuell durch Keilexzision aus dem Humerusschaft korrigiert werden.

Schwierig ist die Frage der operativen Therapie bei vollständiger Ankylose des Ellenbogengelenkes nach Frakturen zu beantworten. Es sind Totalresektionen öfter zur Beseitigung derartiger Steifigkeit vorgenommen worden, jedoch besteht bei ausgiebiger Resektion immer die Gefahr des Schlottergelenks, und damit ist dem Patienten nicht gedient. Man wird hier oft die brauchbare Ankylose, wenn sie in rechtwinkliger Stellung erfolgt ist, bestehen lassen müssen.

Wegen der Ausführung der totalen Resektion verweise ich auf das Kapitel: Resektion des Ellenbogengelenkes.

Das Verfahren der „Arthrolyse" (Durchschneidung, Durchmeißlung und Entfernung aller die Gelenkbewegung hindernden knöchernen oder fibrösen Stränge, Brücken oder Auflagerungen in offener Wunde, ohne Resektion der vollständig skelettierten Gelenkenden) hat Wolff in letzter Zeit warm befürwortet und des öfteren mit gutem Erfolg ausgeführt. v. Eiselsberg hat von zwei lateralen Inzisionen aus das ankylosierte Ellenbogengelenk wieder zum Teil mit gutem Resultat beweglich gemacht. Das Verfahren entspricht der Methode, die er bei der Reposition veralteter Ellenbogenluxationen angewendet hat (siehe Luxatio antibrachii).

Komplizierte T- und Y-Fraktur.

Keine Fraktur des Ellenbogengelenkes ist so häufig mit Weichteilverletzungen kompliziert, wie die T- und Y-Frakturen. Infolge der heftigen äußeren Gewalteinwirkung, die eine solche Fraktur in der Regel zur Voraussetzung hat, entstehen die verschiedensten Haut- und Weichteilläsionen, zum Teil direkt durch das Trauma, oder dadurch, daß die Frakturenden mit Vorliebe das obere der Humerusdiaphyse, durch die Weichteile sich durchspießen. Dieses Durchstoßen erfolgt entweder hinten durch den Triceps oder häufiger vorne durch den Biceps oder auch an der Innen- oder Außenseite des Armes.

Bei den einfachen Durchstichfrakturen ist die Gefahr von Kompli-

kationen, Entzündung und Eiterung nicht so groß wie bei den schweren, durch direkte äußere Gewalt bedingten, oft mit ausgedehnter Weichteilquetschung und Zerreißung verbundenen Splitterfrakturen.

Die Behandlung eines Bruches, bei dem die Knochenenden durch die Haut herausragen, beschäftigt sich zunächst nach gründlicher Desinfektion mit der Hautwunde, deren Ränder umschnitten werden. Zeigt sich die Haut- und Weichteilwunde sowie der vorgetretene Knochen stark beschmutzt, so tut man gut, ein Stück des Knochens zu resezieren und die Wunde gründlich durch mechanisches Entfernen der beschmutzten Faszien und Muskelteile zu reinigen. Spülungen mit antiseptischer Lösung sind nicht so wirksam, wie die sorgfältige Entfernung aller beschmutzten Teile mit Messer und Schere. Nach gehöriger Reinigung, eventuell nach Resektion, erfolgt erst die Reposition des Frakturendes und teilweise Vernähung der Weichteilwunden. Selbstverständlich muß man solche Wunden ausgiebig drainieren. Sollte eine Entzündung auf das Ellenbogengelenk fortschreiten, so muß auch dieses durch die Wunde oder an der hinteren Seite neben dem Olekranon mit einer Gegenöffnung zur Drainage versehen werden.

Von subkutanen Weichteilverletzungen, welche bei T- oder Splitterfrakturen nicht selten sind, ist von Bedeutung die Verletzung der Nerven und der Art. cubitalis. Bei der gewöhnlichen Dislokation des oberen Humerusfragmentes nach vorne ist die Verletzung der Arteria cubitalis und des an der Innenseite der Arterie gelegenen Nervus medianus mehrfach beobachtet. Betreffs der Einzelheiten der durch diese Nerven- und Gefäßverletzung hervorgerufenen Störungen muß ich auf das Kapitel Weichteilverletzung der Ellenbogengegend verweisen, wo auch die Symptome dieser Läsionen aufgeführt sind.

3. Fraktur des Condylus lateralis humeri.

Der Bruch oder die Absprengung des äußeren Condylus ist relativ häufig.

Der Mechanismus und die Ursache der Fraktur kann eine verschiedene sein. Die auf das untere Ende des Humerus einwirkenden Gewalten (Quetschung, Stoß, Schlag), welche den Condylus externus allein treffen, können einen Bruch desselben hervorrufen. Gewöhnlich kommt der Bruch zu stande durch einen Fall auf die Hand bei gestrecktem oder mäßig gebeugtem Arm und bei Fall auf den Ellenbogen selbst. Bei einem Fall auf die Hand wird der Radius als die Hauptstütze der Hand den Stoß fortleiten und auf den, seinem oberen Ende gegenüberliegenden Condylus lateralis mit der Eminentia capitata übertragen und dadurch den Condylus absprengen. Ebenso kann, wie Kocher klargestellt hat, durch einen Stoß gegen das Olekranon bei Fall auf den abduzierten Arm, wodurch das Olekranon gegen den äußeren Condylus getrieben wird, der Condylus abbrechen. Auch ein direkter Stoß gegen die untere Gelenkfläche des Humerus hatte nach Experimenten von Kocher zuweilen ein Abbrechen des Condylus externus allein zur Folge, wohl deshalb, weil der Condylus externus schon bei geringerer Gewalt bricht wie der internus.

Entsprechend diesen verschiedenen Mechanismen variiert der Verlauf der Bruchlinie, wenn auch in unbedeutendem Maße. Oft ist mit der Eminentia capitata auch ein kleiner Teil der Trochlea abgebrochen. Die

Bruchlinie reicht nach oben bis über den Epicondylus externus. Vorwiegend betrifft die Fraktur Kinder.

Fig. 99 zeigt ein Röntgenbild einer derartigen Fraktur von einem 5jährigen Kind. Das Capitulum humeri, in dem ein Knochenkern in Entwicklung begriffen ist, ist mit einem Stück der unteren Humerusdiaphyse abgebrochen. Zwischen den beiden dislozierten Schatten liegt die normale Epiphysenlinie.

Bei Fraktur des äußeren Condylus sind die Bewegungen im Gelenk, besonders stärkere Beugung und Streckung, schmerzhaft. Eine Schwellung in der Gegend des äußeren Condylus und der intraartikuläre Bluterguß zeigen eine Verletzung im Ellenbogengelenk an. Bei direkter Palpation des Ellenbogens findet man einen Druckschmerz bei Kompression der Kondylen. Verschieblichkeit des Condylus lateralis, zuweilen mit Krepitation, ist selten zu konstatieren und dann nur in Narkose wegen der Schmerzhaftigkeit. Ein differentialdiagnostisch wertvolles Symptom ergibt der Versuch von Abduktions- und Adduktionsbewegungen bei gestrecktem Arm. Da bei Abbruch des Condylus lateralis der Radius nicht mehr durch das Lig. collaterale radiale fixiert ist, so läßt sich der Vorderarm abnorm adduzieren. Normalerweise bildet der Vorderarm mit dem Oberarm einen nach außen offenen Winkel, er steht also in leichter Cubitus valgus-Stellung. Wenn dagegen durch Abbruch des Condylus auf der Außenseite die Fixation der äußeren Bänder fehlt und der Radius mit dem Lig. collaterale und lateralen Condylus folgen kann, so läßt sich der Vorderarm zuweilen so weit adduzieren, daß ein Cubitus varus entsteht. Stoßen des Vorderarmes gegen den Humerus in Abduktionsstellung, bei der das Radiusköpfchen gegen den abgebrochenen Condylus drückt, ist besonders schmerzhaft. Diese Schmerzhaftigkeit fehlt, wenn man in normaler Stellung den gestreckten Vorderarm gegen den Oberarm andrückt.

Fig. 99.



Fraktur des Condylus externus humeri. 5jähriges Kind.

Die genaue Bestimmung der Lage des Epicondylus lateralis zum Olekranon und Epicondylus medialis kann die Diagnose nicht immer entscheiden, da eine Verschiebung des Fragmentes öfter mangelt. Die Lage des Epicondylus lateralis, den wir bei Bestimmung der Lage des Condylus abtasten, kann fast immer als Maßstab für eine Verschiebung oder Verschieblichkeit des Condylus lateralis selbst verwendet werden, da eine Absprengung des Epicondylus allein eine seltene Verletzung ist und fast nur bei Luxatio antibrachii posterior vorkommt.

Bei einigen Frakturen des Condylus lateralis findet man eine typische Verschiebung des abgebrochenen Fragmentes, und zwar tritt die Dislokation des Bruchstückes meist nach hinten ein, worauf Mouchet

besonders hinweist. Es liegt auf der Hand, daß unter diesen Verhältnissen eine Veränderung der Entfernung vom Epicondylus lateralis zum Olekranon auf eine Verschiebung und eine Fraktur deutet, jedoch liegen hierbei die Verhältnisse öfter deshalb komplizierter, weil die Ulna zugleich bei dieser Fraktur subluxieren kann und das Olekranon sich verschiebt. Es würde die Entfernung des Olekranon von dem Condylus medialis dann abnorm groß sein. Ist die Absprengung des Condylus mit einer derartigen Luxation oder Subluxation kompliziert, so weist darauf die hochgradige Störung der Bewegungsfähigkeit hin.

Fig. 100.

Veraltete Fraktur des Condylus lateralis humeri mit starker Dislokation. (v. Brunssche Klinik.)

Liegt eine Fractura condyli lateralis mit Verschiebung des Fragmentes nach hinten vor, so kann man Krepitation, Druckschmerz und die abnorme Beweglichkeit im Sinne des Cubitus varus nachweisen. Zuweilen ist es möglich, wenn die Schwellung nicht zu hochgradig ist, den scharfen Rand des dislozierten Bruchstücks hinten neben dem Olekranon zu fühlen. Das nach hinten prominierende Fragment kann bei ungenauer Untersuchung als Radiuskopf imponieren, so daß dann eine Luxation des Radius nach hinten vorgetäuscht werden kann (Mouchet).

Für die Heilung der Frakturen des Condylus externus ist ungünstig die Beteiligung des Gelenkes selbst, innerhalb dessen ein Teil der Frakturlinie verläuft, denn Calluswucherungen und Adhäsionen können die Bewegungen dauernd beeinträchtigen. Schon aus dem Grund ist es Erfordernis, eine fixierende Behandlung nur so lange wie unbedingt nötig auszudehnen, d. h. nicht über 2 Wochen zu verlängern, da sonst die Bewegungsbeschränkung immer schwerer rückgängig zu machen ist. Der Fall, von welchem das Röntgenbild Fig. 98 stammt, heilte mit vollkommen freier Bewegungsfähigkeit im Gelenk.

Behandlung. In den meisten Fällen mit nur geringer Verschiebung erreicht man mit Gipsverbänden, Gipsschienen- oder sonstigen Schienenverbänden, mit denen man das Gelenk in rechtwinkliger Stellung fixiert, gute Resultate. Man kann dabei, um eine Verschiebung des Fragmentes zu vermeiden, die Hand stark pronieren. Die rationellste Behandlung ist die Extension in Streckstellung, da man hierbei sicher Ver-

schiebungen im Sinne des Cubitus varus vermeidet. Die Extension in Streckstellung ist an jedem Bett bequem in der Weise anzubringen, daß man ein Schutzbrett seitlich einsteckt, an dem unteren Ende eine Rolle einschraubt und darüber den Gewichtszug wirken läßt. Der Arm liegt auf einem schrägen Kissen, eine Gleitschiene ist nicht nötig.

Die Reposition des dislozierten Kondyls in seine normale Stellung ist unter Umständen schwierig. Wenn sie Schwierigkeiten macht, so kann man operativ eingreifen, um durch Inspektion sich über die Sachlage zu orientieren und das Fragment durch einen Stift an seiner Stelle zu befestigen oder durch Naht zu fixieren. Kocher ist in dieser Weise mehrfach vorgegangen und fand unter anderem einmal das Bruchstück um 180 Grad gedreht, so daß die Bruchfläche nach außen stand. Die gleiche Beobachtung machte Beck; Mouchet fand 4mal das Fragment um 90 Grad gedreht.

Eine Inzision mit Eröffnung des Gelenkes hat, vorausgesetzt, daß man sicher aseptisch operieren kann, umsoweniger Bedenken, als die hintere Fläche des Condylus externus leicht zugänglich ist und die Fixierung ohne eingreifende Operation (Schonung des Nervus radialis) ausgeführt werden kann. Macht das Befestigen des Fragmentes auch nach Eröffnung des Gelenkes irgend welche Schwierigkeiten, so rät Kocher, den abgebrochenen Kondyl einfach zu entfernen. Nach seinen Erfahrungen übt eine solche Resektion auf die Gelenkfunktion keine nennenswerte Störung aus. Mit der Entfernung des Condylus werden für die Frakturheilung ungleich günstigere Chancen gesetzt, da die Callusbildung mehr Raum hat und nicht in das Gelenk sich störend eindrängt. Kocher hat nach derartigen Resektionen sehr gute funktionelle Erfolge erzielt und empfiehlt, eine Resektion des äußeren Condylus auch in den Fällen noch nachträglich auszuführen, in denen schwere Funktionsstörungen nach einer Fractura condyli lateralis zurückgeblieben sind.

Gewöhnlich wird die Frage des operativen Eingriffes erst nach der Heilung auftauchen, wenn gegen Erwarten durch Verschiebung des Fragmentes und Calluswucherung schwere Bewegungsstörungen sich eingestellt haben. Es unterliegt keinem Zweifel, daß derartige Gelenkoperationen bei der relativen Ungefährlichkeit solcher Eingriffe sich mit der Zeit mehr einbürgern werden als es bisher geschehen ist, zumal die Möglichkeit vorliegt, durch Untersuchung mit X-Strahlen die störende Ursache genau festzustellen.

Durch starke Callusbildung an dem nach hinten dislozierten Fragment können exostosenähnliche Wucherungen an der hinteren Seite des Gelenkes auftreten (Mouchet), welche die Bewegungsfähigkeit stark schädigen können; diese lassen sich durch Abmeißeln entfernen.

4. Fraktur des Epicondylus lateralis humeri.

Im Anschluß an die Fraktur des äußeren Condylus bedarf es nur kurz der Erwähnung des relativ seltenen Bruches des äußeren Epicondylus. Diese Fraktur kommt als direkte Verletzung vor, indem bei den auf die Außenseite des unteren Humerusendes wirkenden Traumen kleine Knochenstücke des Epicondylus abgesprengt werden. Die Brüche können

mit Hautverletzung kompliziert sein. Die Diagnose ist nicht schwierig. Bei nicht komplizierten Frakturen kann man in günstigen Fällen die Beweglichkeit des Epicondylus und eine zirkumskripte Schwellung und Schmerzhaftigkeit an der Frakturstelle nachweisen. Relativ häufig sind kleine Rißfrakturen und Absprengungen am Epicondylus lateralis, ebenso wie am Epicondylus medialis Begleiterscheinungen der Luxation der Vorderarmknochen nach hinten (Fig. 101).

Da die Epiphysenlinie des Epicondylus lateralis in der Mitte des zweiten Dezennium erst verknöchert, so sind die meisten dieser Frakturen des Epicondylus, wenn sie bei Kindern auftreten, als Epiphysentrennungen aufzufassen. Die bei Luxation auftretende Rißfraktur dokumentiert sich fast immer als eine Trennung in der Epiphysenlinie, wahrscheinlich hängt sogar die Häufigkeit der Luxation im Alter von 12—14 Jahren mit der leichten Trennung in dieser Linie zusammen.

Fig. 101.



Fraktur des Epicondylus lateralis und medialis humeri. 13jähriger Knabe.

Fig. 101 demonstriert die Rißfraktur beider Epikondylen bei einem 13jährigen Knaben. Beiderseits ist die Fraktur als Trennung in der Epiphysenlinie zu erkennen. Im Epicondylus lateralis sind mehrere kleine Knochenkerne sichtbar. (Die ersten Knochenkerne im lateralen Epicondylus treten etwa im 9. Jahre auf, im 14. oder 15. ist die Epiphysenlinie verknöchert.) Die Rißfrakturen waren zu stande gekommen durch Überstreckung im Ellenbogengelenk bei Fall auf die Hand, welche eine Luxatio antibrachii posterior erzeugt hatte. Die abgesprengten, auf Druck empfindlichen Knochenstücke waren verschieblich unter der Haut zu fühlen. Die Heilung erfolgte ohne Bewegungsstörungen.

Die Therapie der Fraktur, deren Bruchlinien nicht in das Gelenk hineinlaufen, sondern extraartikulär liegen, ist eine einfache, da kurze Ruhigstellung von 8—14 Tagen genügt, um die Schmerzhaftigkeit und Schwellung zu beseitigen. Funktionsstörungen bleiben gewöhnlich nicht zurück, auch wenn die Fragmente in ihrer abnormen Lage dauernd bleiben.

5. Fraktur des Epicondylus medialis humeri.

Der Bruch des inneren Epicondylus ist häufig beobachtet, besonders im jugendlichen Alter. Da die Epiphysenlinie bis zum 15. oder 16. Jahre besteht, so finden sich bis zu diesem Alter auch öfters Trennungen der Epiphyse bei Verletzungen.

Es kommen bei der vortretenden Lage des Epicondylus internus durch direkte Traumen, wie Fall auf den abduzierten Arm oder Schlag und Stoß, Brüche des Vorsprungs zu stande, doch sind diese bei weitem nicht so häufig wie Rißfrakturen.

Der Epicondylus internus ist am Humerus der Fixationspunkt des starken Ligamentum laterale internum. Bei plötzlichen Bewegungen, bei denen das Ligament übermäßig angespannt wird, reißt gewöhnlich nicht das Ligament, sondern der Epicondylus ab. Solche Zerrungen an dem inneren Ligament kommen bei Abduktion des Vorderarmes und ebenso bei Hyperextension zu stande. Die Hyperextension bei Fall auf den gestreckten Arm ist, wie wir später hören werden, sehr oft die Ursache einer Luxatio antibrachii nach hinten. Es darf uns also nicht wundern, wenn sich bei einer Luxation nach hinten eine Absprengung des Epicondylus medialis häufig findet. Bei vorhandener Absprengung des Epicondylus medialis kann man unter Umständen eine Luxation nach hinten erzeugen. Man darf also in mancher Hinsicht die Rißfraktur des Epicondylus medialis als eine die Luxation einleitende Läsion bezeichnen. Fig. 101 zeigt eine Rißfraktur am Epicondylus medialis durch Fall auf die Hand, welche bei Hyperextension im Ellenbogengelenk mit Luxation nach hinten entstanden war. Der Knochenkern im Epicondylus ist in zwei Stücke zerrissen. Bei allen meinen Fällen von Luxatio antibrachii posterior in dem Alter von 10—15 Jahren, in denen bekanntlich die Luxation weitaus am häufigsten vorkommt, habe ich den Epicondylus medialis mit abgerissen gefunden. Man ist deshalb wohl berechtigt, die Häufigkeit der Luxation in dem bestimmten Alter mit der relativ leicht erfolgenden Lösung des Epicondylus in der Epiphysenlinie in ursächlichen Zusammenhang zu bringen (siehe Luxation).

Die Fraktur tritt endlich bei Luxation des Vorderarmes nach der Seite, und zwar nach außen fast regelmäßig auf.

Wichtig ist die Kenntnis der Entstehung des Bruches bei Überstreckung zum Verständnis des bei Rißfrakturen dieses Epicondylus nicht selten vorkommenden intraartikulären Blutergusses. Dieser erklärt sich dadurch, daß zugleich mit der Fraktur die vordere Gelenkkapsel durch die Hyperextension einreißt. Der extraartikuläre Bruch kombiniert sich dann mit einem Symptom einer scheinbar intraartikulären Verletzung. Ist nur eine Absprengung des Epicondylus vorhanden, so ist das Gelenk ziemlich frei beweglich, nur völlige Streckung ist empfindlich. Ebenso ist Abduktion des Vorderarmes schmerzhaft, da hierbei eine Zerrung an der Rißstelle ausgeübt wird.

Folgend dem Zug des Ligamentes ist in der Regel das Bruchfragment nach unten geschoben. Man kann das Knochenstückchen, welches durch den zirkumskripten Bluterguß verdeckt sein kann, dadurch zuweilen finden, daß man den Nervus ulnaris aufsucht, der mit dem Fragment verlagert ist, und in dessen Nähe das kleine Bruchstück liegt. Neben dem lokalen Bluterguß weist eine abnorme Beweglichkeit im Sinne der radialen Abduktion auf eine Fraktur des Epicondylus medialis hin.

Bei direkten Frakturen des Epicondylus kommen Läsionen des Nervus ulnaris zur Beobachtung, charakterisiert durch Taubsein oder Lähmung im Gebiete des Ulnaris. Diese Verletzungen geben im allgemeinen eine günstige Prognose, aber oft Anlaß zu neuralgischen Schmerzen.

Eine Fixierung des nach unten dislozierten Fragmentes an seiner normalen Stelle zu bewirken, dazu ist keine Verbandmethode im stande. Das Hauptaugenmerk ist während der Heilungsdauer auf die Verhinderung einer Gelenksteifigkeit zu legen. Es ist zweckmäßig, nach 8—10tägiger Ruhestellung aktive und passive Gymnastik vorzunehmen. Eine Exten-

sionsbehandlung in Streckstellung, welche nach Bardenheuer eine Fixation des Fragmentes an der normalen Stelle erreichen soll, erscheint mir illusorisch, da in Streckstellung eine Erschlaffung des Lig. laterale internum nicht eintritt.

In Fällen mit deutlicher Deviation kann eine operative Behandlung in Betracht gezogen werden. Man kann das Fragment durch Nähte an seine ursprüngliche Stelle befestigen, indem man auf das Bruchstück selbst einschneidet und nach normaler Lagerung einige Katgutnähte anlegt. Diese können das Fragment meist mit fassen, da ein Teil des Bruchstückes gewöhnlich noch knorpelig ist. Macht die Fixation Schwierigkeiten, so kann man das Fragment gleich exzidieren, das Ligament durch einige Nähte fixieren, ohne Störungen befürchten zu müssen.

Die Exzision erweist sich weiter als notwendig und ist nach Erfahrungen von Kocher von gutem Erfolge begleitet, wenn durch Anheilung an falscher Stelle Bewegungsstörungen im Gelenk vorhanden sind. Wenn z. B. das Knochenstück in der Gegend des Gelenkspaltes fixiert ist und Beugung und Streckung beeinträchtigt, so ist Entfernung anzuraten. Man entfernt das Knochenstück von einem Schnitt aus, der unter Schonung des Nervus ulnaris an der inneren Seite des Olekranon entlang geht.

6. Fraktur des Condylus medialis humeri.

Die im Verhältnis zur Fractura condyli lateralis seltene Verletzung ist in ihrer Entstehung wenig aufgeklärt. Die Ursache ist meist ein direkter Stoß oder Schlag auf die Innenfläche des Ellenbogens oder Fall auf das Olekranon. Die Diagnose ist aus der Schwellung, der Druckempfindlichkeit, der abnormen passiven Beweglichkeit des Vorderarmes im Sinne der Abduktion und Hyperextension, allerdings nur nach exakter Untersuchung zu stellen. Sehr schmerzhaft ist Stoß mit dem Vorderarm gegen das untere Humerusende. Ist eine Dislokation des Fragmentes vorhanden, so ist eine abnorme direkte Beweglichkeit des Bruchstückes zuweilen nachzuweisen.

Fig. 102.

Fraktur des Condylus medialis humeri. 64jährige Frau.

Fig. 102 stammt von einer 64jährigen Frau, welche zu Fall kam, während sie ein Paket unter dem Arm hielt und auf die Rückseite des Unterarmes aufschlug. Der dabei erfolgende Stoß gegen die Ulna und das Olekranon trieb dieses gegen den Condylus und verursachte so die Fraktur. Nach 14tägiger Ruhe im Gipsschienenverband wurden Bewegungen vorgenommen, die bei dem hohen Alter der Frau eine Bewegungsexkursion von nur 60 Grad erzielten. Vollständige Reposition des dislozierten Fragmentes war nicht möglich.

Gurlt teilt mehrere Fälle von Frakturen des Condylus medialis mit, bei denen die Ulna, welche in Kontakt mit dem Bruchstück geblieben war, mit nach

hinten disloziert war. Der Radius k
und nach hinten mit dem Köpfche
werden kann. Liegt eine Kombina
wird die leichte Reposition der äu
auf eine Komplikation hinweisen u
auffordern.

Kocher empfiehlt für 2-
verband oder permanente Exte
in seiner normalen Lage erhal
des flektierten Vorderarmes in de
sind spätestens nach 2 Wochen
im Gelenk zu verhindern oder
älteren Leuten bleiben gerne Bew

7. Fractura diaco
Epi

Unter dieser Bezeichnung
Gelenkfortsatzes allei
unterhalb der Verbin
gewöhnlich handelt es sich u
Fig. 103 demonstriert. Das be

Fig. 103.



Fractura diacondylica humeri mit Verschiebung nach innen. Trennung in der Epiphysenlinie. 4jähriges Kind.

einer Luxation nach hinten auf
Fragmentes hinten beiderseits
bandmethode ist der Exten
wohl der zweckmäßigste, da d
ment am besten an normaler St

stellung darf bei Kindern nicht über 10—14 Tage dauern; nach dieser Zeit ist für den Fall drohender Steifigkeit ein allmählicher Übergang in die Beugestellung des Gelenkes zu erstreben.

Fig. 103 zeigt eine Epiphysentrennung bei einem Kind von 4 Jahren. Der Knochenkern im Capitulum humeri ist mit dem Vorderarmknochen gegen das untere Humerusende und zwar nach innen verschoben. Die Art der Entstehung der Verletzung war nicht genau zu eruieren. Ob Wachstumsstörungen hiernach aufzutreten pflegen, ist aus der Literatur nicht zu ersehen.

8. Fraktur des Capitulum (Eminentia capitata) humeri.

Diese Frakturform, welche nach Kocher gar nicht selten vorkommt, ist in den älteren Lehrbüchern kaum erwähnt. Die Verletzung besteht in einer Abschälung des Capitulum humeri, der Eminentia capitata. Sie kommt meist im zweiten Dezennium zur Beobachtung und entsteht durch ähnliche Gewalteinwirkung wie die Fraktur des äußeren Condylus, also durch Fall auf die Hand, auch durch Druck der gespannten Kapsel gegen die Eminentia soll der Knorpelüberzug wie eine Kappe abgehoben werden können. Wahrscheinlich kann auch eine Drehung des Radiusköpfchens im Sinne der Pro- und Supination die Absprengung bewirken.

Fig. 104.



Fraktur des Capitulum humeri mit Dislokation nach vorn.

Fig. 104 zeigt eine Absprengung am Capitulum humeri, die durch Fall auf die Hand aus größerer Höhe entstanden war. Daß der Fall auf die Hand und dadurch der Stoß des Radiuskopfes die Abschälung des Capitulum bewirkt, wird dadurch bewiesen, daß am Radiuskopf noch ein Teil der Zirkumferenz eingestoßen erscheint, gerade entsprechend der Fraktur des Capitulum. Das Fragment ist nach vorn disloziert.

Die Symptome der Fraktur sind ziemlich charakteristisch, wenn auch die Funktionsstörung und die Schmerzen nicht so intensiv sind, daß sie gleich auf eine Fraktur hinweisen. Der Bruch kann bei ungenauer Untersuchung leicht übersehen werden. Der Arm wird in unvollständiger Streckung fixiert gehalten. Die passive Bewegungsstörung kann sehr gering sein, so daß nur die vollständige Streckung behindert ist. Zuweilen gibt der Widerstand, den man bei der Streckung fühlt, plötzlich nach und nun ist die Bewegung ganz frei, wahrscheinlich dadurch, daß sich das Fragment an seine normale Stelle lagert. Die Supination ist meist behindert und schmerzhaft.

Genauere Besichtigung des Gelenkes nach Rückgang der Schwellung läßt einen Vorsprung in der Gegend des Radiusköpfchens erkennen, der bei Palpation zuweilen die Eigenschaften einer Gelenkmaus zeigt. Bei Streckung des Gelenkes ist der scharfe Rand des Knochenfragmentes

auch unter dem Epicondylus lateralis zu fühlen; das Fragment kann jedoch auf Druck in die Gelenkspalte hinein verschwinden oder schlüpft bei gewissen Bewegungen von selbst hinein. Die wechselnde Erscheinung der Bewegungsfreiheit und Bewegungsstörung muß an die genannte Absprengungsfraktur denken lassen. Eine Verwechslung ist bei nachweisbarem Fragment nur mit einer Fraktur des Radiusköpfchens möglich; jedoch wird die Abtastung des Radiusköpfchens bei Pro- und Supination vor einem solchen Irrtum schützen. In dem Fall, den das Röntgenbild demonstriert, war zuerst die Bewegung, auch Pro- und Supination stark beschränkt und schmerzhaft. Erscheinungen, wie bei Einklemmung des Fragmentes, bestanden nicht.

Ist die Diagnose gestellt, so ist eine operative Entfernung des Fragmentes am besten gleich anzuraten. Die Entfernung gelingt von einem Einschnitt an der äußeren Seite des Gelenkes nach Spaltung der Kapsel leicht. Die Erfolge derartiger Eingriffe sind sehr gute. Längere Fixationsverbände sind unnötig.

Zur Beurteilung von Röntgenbildern der Frakturen am unteren Humerusende im Wachstumsalter ist die Kenntnis der normalen Epiphysenbildung unbedingtes Erfordernis. Im 2. Jahre erscheint ein Knochenkern im Capitulum humeri (Fig. 99 bis 103), im 10. bis 11. Jahre in der Trochlea (Fig. 106). Der Knochenkern in der Trochlea kann wegen seiner zackigen Form leicht mit einer Absprengung verwechselt werden. Im 17. bis 18. Jahre verknöchert die Epiphysenlinie. Ist man bei einem Bild über die Deutung im unklaren, so wird man zum Vergleich das andere Ellenbogengelenk am besten auch photographieren.

b) Frakturen am oberen Ende der Vorderarmknochen.

Die Tatsache, daß die Kapsel des Ellenbogengelenkes das Radiusköpfchen und die Incisura semilunaris der Ulna einschließt, stempelt alle in diesen Regionen vorkommenden Frakturen der Vorderarmknochen zu intraartikulären Brüchen. Aus dem Grunde ist ihre Besprechung im Anschluß an die Frakturen des unteren Humerusendes zweckmäßig.

Von den Frakturen des oberen Radiusendes verdienen die des Köpfchens selbst und die seltenen des Collum radii eine Erörterung, von den Brüchen der Ulna die verhältnismäßig häufigen Olekranonfrakturen und die Absprengung des Proc. coronoideus.

1. Fraktur des Processus coronoideus der Ulna.

Der Bruch dieses Fortsatzes findet sich als Begleitfraktur der Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten oder nach der Seite, er kommt selten vor. Bei Vorhandensein einer Luxation weist die leichte Repositionsmöglichkeit auf das Bestehen dieser Fraktur hin.

Nach Lotzbeck ist der Mechanismus der Fraktur folgender. Der Bruch entsteht durch Fall auf den ulnaren Rand der Hand bei mäßig gebeugtem Arm. Der Stoß auf den inneren Rand der Hand wird dabei auf die Ulna übertragen, und dadurch der Proc. coronoideus bei Gegenstoß gegen die Trochlea abgesprengt. Reine Rißfrakturen durch Muskelzug, infolge von Kontraktion des Musculus brachialis, sind angeblich einige Male beobachtet worden.

Die Bruchlinie verläuft in der Nähe der Spitze des Fortsatzes, eine Absprengung an der Basis ist äußerst selten; als Begleitfraktur bei Luxation des Vorderarmes nach außen habe ich sie einmal gesehen. Da der Processus coronoideus durch die starken, an ihm ansetzenden Bandapparate der Ligamenta lateralia, ferner durch das Ligamentum annulare, welches durch die Sehne des M. brachialis verstärkt wird, teilweise bedeckt ist, so wird auch nach einer Fraktur eine nennenswerte Dislokation des Fragmentes nicht eintreten.

Die Symptome des Bruches sind infolge der tiefen, verdeckten Lage des Processus nicht in die Augen springend. Urlichs schildert sie kurz folgendermaßen: Klagt ein Patient, der auf die Hand gestürzt ist, über einen fixen Schmerz in der Plica cubiti, ist daselbst eine Schwellung vorhanden, befinden sich die Gelenkenden und fixen Punkte in ihrer normalen Lage und zeigen keinerlei Veränderungen, sind ferner die Bewegungen — aktive und passive — behindert, läßt sich endlich in der Ellenbogenbeuge am Processus coronoideus ein undeutliches, knackendes Reibegeräusch wahrnehmen, dann sind wir berechtigt, eine auf den Processus beschränkte Fraktur zu diagnostizieren. Charakteristisch ist zuweilen auch ein Schmerz bei forcierter Beugung, wenn der Processus in die Fossa anterior hineingedrückt wird.

Infolge der gewöhnlich geringen Dislokation des kleinen Fragmentes ist eine knöcherne oder wenigstens ligamentöse Verwachsung die Regel und deshalb die Prognose günstig. Die Behandlung besteht in Ruhestellung für 8—10 Tage, am besten bei rechtwinklig gebeugtem Arm.

2. Fraktur des Olekranon.

Die häufigen Frakturen des Olekranon sind Folgen direkter Gewalteinwirkungen, die an dem sehr exponiert gelegenen Knochen einen bequemen Angriffspunkt finden. Wenn der Arm bei rechtwinkliger Beugung im Ellenbogengelenk einen Schlag oder Stoß erleidet, der direkt das Olekranon trifft, so kann dasselbe frakturieren. Auch durch Fall auf das Olekranon entsteht der Bruch. Bleiben dabei das Periost und die sehnigen Fasern des Tricepsansatzes erhalten, so können die Fragmente in Kontakt bleiben, so daß man die Bruchlinie kaum durch Palpation nachweisen und oft nur mit dem Fingernagel die Diastase konstatieren kann. Die Regel aber ist, daß bei Frakturen des Olekranon das obere, bald kleinere bald größere Fragment durch die Kontraktion des Triceps nach oben gezogen wird und nun ein bei der Untersuchung leicht nachweislicher Abstand der Fragmente eintritt. Infolge des direkten Traumas kommen Splitterungen des abgesprengten Fragmentes nicht selten vor.

Andere Arten der Entstehung des Bruches sind seltener. Durch plötzliche Tricepskontraktionen beim Werfen sind Brüche beobachtet. Ebenso kann durch eine Hyperextension, wie sie bei Fall auf die Hand vorkommt, sich das Olekranon so gegen die Fossa supratrochlearis posterior stemmen, daß die Spitze abknickt. Bei Frakturen, welche durch Muskelzug entstehen, ist nach Oberst nur ein Stück der Corticalis abgebrochen, die Brüche gehen dann nicht ins Gelenk, wie die durch direktes Trauma bedingten Querfrakturen. Die gewöhnliche Stelle, an der der Bruch eintritt, ist die Mitte des Olekranon; Frakturen an der Basis sind von

Oberst und auch von uns nicht selt
olecrani kann sich mit Luxation des

Die Symptome der Olekra
stase unverkennbar. Der Patient läßt
stützt ihn mit der gesunden Hand. Be
kann der Kranke und zwar oft ohne
gegen nicht aktive Streckbewegun
kann eine Streckung vortäuschen, we
Stellung mit der Innenfläche der Ha
also nicht irreführen zu lassen, muß n
entgegensetzen und dann prüfen, oder,

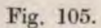
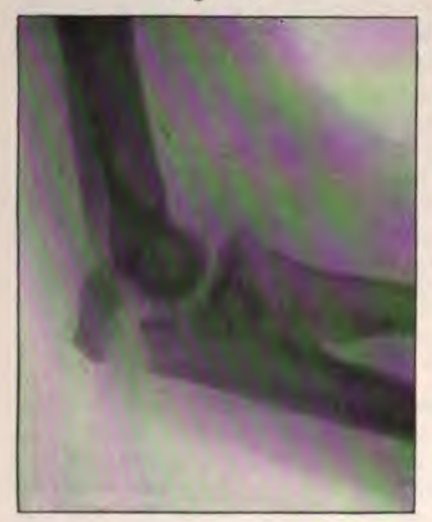


Fig. 105.



Fraktur des Olekranon.

ständen ausgeführt werden, aber u
Kraft und Energie wie am gesunden

Eine Reihe von Olekranonfrakt
liegen, zeigen eine auffallende Gleichar
des Fragmentes. Das vorstehende Bild
dieses Bruches mit Diastase wieder.

Bei Beurteilung der Röntgenbilder v
Verknöcherungsverhältnisse der Epiphyse
im jugendlichen Alter unvermeidlich sind.
in der Olekranonepiphyse im 10.—12. Leben
rung der Epiphysenlinie hat zwischen dem
reproduzierten Bildern zeigt Fig. 106 vom
kerns, Fig. 107 das Bild während der Ve
letztere kann sehr leicht zu Verwechslun
erste Bild ist schon mehrfach als Frak
Epiphysentrennungen am Olekranon kom
Präparat erwähnt.

Die Prognose der Olekranonfrakturen ist für die Brüche ohne Dislokation der Fragmente eine günstige, während bei denen mit starker

Fig. 106.



Entwicklung des Knochenkerns in der Olekranonepiphyse (13. Jahr).

Fig. 107.



Normale Epiphysenlinie des Olekranon, teilweise verknöchert (18. Jahr).

Diastase der Fragmentenden eine knöcherne Heilung ohne weitere Maßnahmen nicht zu stande kommen kann. Eine knöcherne Heilung ist nicht

Fig. 108.



Alte, mit Dislokation geheilte Olekranonfraktur. Gute Funktion.

unbedingt nötig für die Streckleistung des Triceps. Fig. 108 zeigt ein Röntgenbild von geheilter Fraktur ohne jede Störung der Kraft und Bewegung. Der Rest des Olekranon ist im Laufe der Zeit gewuchert, so

daß er fast normale Größe wieder erreicht hat. Es kommt in solchen Fällen eine straffe Ligamentverbindung zwischen den Fragmenten zustande.

Das Hauptgewicht bei der Therapie ist auf eine exakte Vereinigung der Bruchflächen zu legen. Lauenstein empfiehlt, zur Beseitigung des die Diastase erhöhenden, intraartikulären Blutergusses die Punktion des Gelenkes vorzunehmen. Es ist wohl zweckmäßig, diese Maßnahme nur bei abnorm reichlichem, intraartikulärem Hämatom anzuwenden, da der Bluterguß auch durch Ruhe, eventuell leichte Kompression im Verlauf von 8 Tagen schnell zurückgeht. Zur Annäherung der Fragmente genügt in den meisten Fällen die Lagerung des Armes in Streckstellung, im Schienenverband. Um bei einem solchen Verband das obere Bruchstück, das man zweckmäßigerweise mit einiger Gewalt an das untere andrückt, in seiner Lage zu erhalten, kann man mittels einer Achtertour von Heftpflasterstreifen, die die obere Kuppe des Olekranon umfaßt und dann auf der Beugeseite des Vorderarms kreuzt, das Fragment herunterziehen. Ein Heftpflasterstreifen, der in der Längsrichtung zieht und über das Olekranon bis zum Vorderarm reicht, kann ebenso wirksam sein. Ein in Streckstellung fixierender Verband soll nicht länger als 10 Tage liegen bleiben. Wir haben immer nach 10 Tagen das Gelenk allmählich in leichte Beugung übergeführt, um eine Steifigkeit zu vermeiden. Nach 2 Wochen beginnen Massage und passive Bewegungen, bei denen anfangs noch stärkere Flexionen vermieden werden müssen. Neuerdings hat man die Fixation des Armes ganz verworfen und vorgeschlagen, gleich mit Massage und Bewegungen zu beginnen.

Die rationellste, jedoch meist unnötige Therapie, die aber nur unter aseptischen Kautelen ausgeführt werden darf, ist die Knochennaht. Man kann die Naht frisch anlegen oder, wie bei der Patellarnaht, einige Tage warten, bis der Bluterguß zurückgegangen ist. Nach der Inzision, am besten mittels eines Lappenschnittes, so daß Haut- und Knochennaht sich nicht decken, entfernt man die interponierten Kapselteile und glättet, wenn nötig, die Knochenflächen. Dann werden die Fragmente mit einem Bohrer durchlöchert und durch dünnen Eisendraht vereinigt. König empfiehlt, nach dieser Knochennaht gleich das Gelenk in rechtwinkliger Beugung 14 Tage zu fixieren und nicht zuerst in Streckstellung, weil bei dieser letzteren die ersten Beugungsversuche oft schwierig und schmerzhaft sind. Die Knochennaht kann auch als sekundäre Operation, nachdem sich bei anderweitiger Behandlung ein ungenügendes Resultat ergeben, von Nutzen sein.

Anwendbar ist sie auch bei komplizierten Frakturen des Olekranon, wenn man auf einen aseptischen Verlauf trotz der äußeren Verletzung rechnen darf. Da ein direktes Trauma gewöhnlich die Fraktur bedingt, ist der Bruch verhältnismäßig häufig kompliziert. Für den Fall, daß nach solchen komplizierten Frakturen der Verlauf kein aseptischer ist, und deshalb Ankylosierung zu erwarten ist, stelle man zeitig das Gelenk in rechtwinklige Beugung.

Im Ansatz des Triceps kommt ein Sesambein vor, das als Bruchfragment des Olekranon angesehen worden ist. Kienböck hat 5 Fälle dieser Art gesammelt.

3. Fraktur des Radiusköpfchens.

Der Bruch des Radiusköpfchens ist eine rein intraartikuläre Fraktur. Eine öfter beobachtete Form ist die der Meißelfraktur (v. Bruns), wobei am Radiusköpfchen ein Segment abgetrennt wird, wie in nebenstehenden Abbildungen (Fig. 109 und 110).

Fig. 109.



Bruch des Capitulum radii. (Nach v. Bruns.)

Die Ursache des Bruches ist eine indirekte Gewalt, ein Fall auf die Hand bei mäßig gebeugtem und proniertem Vorderarm. Hierbei wird der vordere Teil des Radiusköpfchens, der mit dem Humerus in Berührung steht, gegen die Humerusgelenkfläche angetrieben und der Rand der tellerförmigen Gelenkfläche abgequetscht. v. Bruns hat 1880 zuerst auf die relative Häufigkeit und typische Form der Fraktur aufmerksam gemacht. Macht der Arm beim Fall auf die Hand mehr eine Abduktionsbewegung, so daß die äußere Seite des Radiusköpfchens den Hauptdruck auszuhalten hat, so wird ein Segment der äußeren Zirkumferenz abgequetscht werden.

Zirkumskripter Druckschmerz bei Palpation in der Gegend des Radiusköpfchens weist auf eine Verletzung desselben hin. Die Beuge- und Streckbewegungen, auch Pro- und Supination, können wenig behindert sein, dagegen wird sich bei Pro- und Supination eine Verbreiterung des Köpfchens nachweisen lassen, wodurch, wie Malgaigne schon betont, eine Subluxation des Radiusköpfchens vorgetäuscht werden kann. Krepitation, die dem Kranken selbst auffallen kann, ist öfter zu erkennen. Bei Pro- und Supination bewegt sich das Fragment meist mit. Da wir einen Fall auf die Hand als ätiologisches Moment schon bei verschiedenen anderen Verletzungsformen kennen gelernt, ist es natürlich, daß sich die Meißelfraktur des Capitulum radii mit anderen Läsionen, wie Absprengung des Condylus lateralis und Luxatio antibrachii nach hinten zuweilen kombiniert.

Fig. 110.



Meißelfraktur des Radius.

Die Nähe des Nerv. radialis, dessen tiefer Ast bekanntlich über das Radiusköpfchen verläuft, ist die Ursache, daß bei direkten Läsionen des Radiusköpfchens der Nerv geschädigt werden kann. Es treten dann Bewegungsstörungen der Hand und Finger auf.

Die Heilung erfolgt bei geringer Dislokation des Fragmentes meist ohne daß gröbere Störungen zurückbleiben. Stärkere Callusbildung kann die Pro- und Supination beeinträchtigen, deshalb wird, wenn die Störung hochgradig ist, die partielle oder totale Resektion des Radiusköpfchens notwendig. Wenn kleine Absplitterungen, die durch die gleiche Verletzung wie der Bruch entstehen, in Form von freien Gelenkkörpern später störende Erscheinungen machen, ist eine ope-

rative Entfernung derselben erforderlich. Es genügt bei dieser Fraktur eine 2 Wochen dauernde Fixierung des Gelenkes durch Stärkeverband oder Mitella. Der Arm soll im Verband in rechtwinkliger Beugung stehen, die Hand in Mittelstellung. Um Pro- und Supination zu vermeiden, ist besonders darauf hinzuweisen, daß die Hand bis zu den Fingern fixiert werden muß.

Die Epiphysentrennungen am Radiusköpfchen sind wenig bekannt und wohl auch seltene Verletzungen. Die Diagnose ist meist nur mit Wahrscheinlichkeit aus den lokalen Erscheinungen zu stellen, die ähnliche sind wie bei der folgenden Fraktur. Das Radiusköpfchen bekommt im 5.—6. Jahr einen Knochenkern, die Epiphysenlinie verknöchert im 17.—18. Jahr.

4. Fraktur des Collum radii.

Diese Fraktur ist selten. Sie kann durch direkte Gewalt verursacht werden, aber auch durch indirekte, angeblich forcierte Pronation entstehen. Über die Ätiologie und den Mechanismus fehlen exakte Beobachtungen und Untersuchungen. Die Fraktur soll in Verbindung mit Luxation der Ulna nach hinten und Bruch des Proc. coronoideus vorkommen. Bei einer Beobachtung von Oberst war die Fraktur mit einer Luxatio antibrachii nach hinten kompliziert und wohl nach der Luxation durch einen Stoß gegen den Ellenbogen bei einem Fall vom Fahrrad entstanden.

Die Symptome sind nur bei exakter Untersuchung des Radiusköpfchens, welches durch die mangelnde Mitbewegung bei Pro- und Supination seine Trennung vom Schaft verrät, deutlich. Lokaler Druckschmerz und Schwellung, eventuell Krepitation sichern weiter die Diagnose. Pro- und Supination sind schmerzhaft und beschränkt.

Dislokationen der Frakturenden können vorhanden sein. Der fixierende Verband muß zweckmäßigerweise, damit der Biceps keine Verschiebung des Schaftes hervorruft, in rechtwinkliger Beugestellung angelegt werden, um diesen Muskel zu entspannen. Bei stärkeren Störungen nach der Heilung kommt die Resektion des Köpfchens in Betracht.

Dérangement interne (Subluxation des Radius).

Unter dem Namen Dérangement interne wird ein bei kleinen Kindern öfters beobachtetes Symptomenbild zusammengefaßt, welches nach gewaltsamer Zerrung am Vorderarm beobachtet wird. Die Kinder lassen nach einem solchen Trauma den Vorderarm schlaff wie gelähmt herunterhängen. Am Gelenk lassen sich gewöhnlich keine Veränderungen nachweisen.

Über die Art der Gelenkstörung ist man geteilter Meinung. Die einen glauben, daß es sich bei dem Dérangement interne um eine Kapseleinklemmung handle; andere sind der Ansicht, daß eine Subluxation des Radius im Spiele sei. Für letztere Ansicht sprechen Versuche von Streubel.

Durch Experimente an Kinderleichen zeigte Streubel, daß man durch starke Pronation und Extension am Vorderarm eine derartige Dehnung der Bänder und Kapsel erzielen kann, daß ein Zwischenraum zwischen Radius und Eminentia capitata auftritt, in welchen sich die Kapsel hineinlegt. Diese Stellung bleibt bei

Nachlassen der Pronation bestehen. Extendiert man aber und supiniert, so sind die normalen Verhältnisse wieder hergestellt. Auch umgekehrt kann durch Supination ein ähnliches Bild erzeugt werden. Hultkrantz macht beim Studium der Anatomie und Mechanik des Ellenbogengelenkes darauf aufmerksam, daß bei kleinen Kindern das Capitulum radii weniger scharf vom Schaft abgesetzt ist und daß die ganze Kapsel, namentlich das Ligamentum annulare schwächer und nachgiebiger ist, so daß durch Rotationsbewegung an der Leiche leicht eine Subluxation des Radius erzeugt werden kann.

Bei Vorhandensein des erwähnten eigenartigen Symptomenkomplexes bei Kindern sind Versuche, den Vorderarm zu supinieren, schmerzhaft. Durch Supination mit Zug am Arm und nachfolgender Beugung kann man die Störung beseitigen, so daß die Kinder den Arm gleich wieder gebrauchen.

5. Komplizierte Frakturen des Ellenbogengelenkes.

Schwere Gewalteinwirkungen, Maschinenverletzungen, Überfahrenwerden etc. haben öfter Brüche des unteren Humerusendes und der Vorderarmknochen zugleich zur Folge. Derartige Frakturen sind meist mit Haut- und Weichteilwunden kompliziert. Für ihre Behandlung gelten die allgemeinen Grundsätze, die bei komplizierten Frakturen, speziell Gelenkfrakturen, maßgebend sind.

Fußend auf den Erfolgen der modernen Aseptik und Antiseptik kann man in solchen Fällen eine ziemlich weitgehende, konservative Chirurgie empfehlen. Die Weichteile werden gereinigt, eventuell lose Knochensplitter entfernt und wenn möglich die Frakturstelle durch einen Hautlappen gleich gedeckt, um die Fraktur zu einer subkutanen zu machen. Je nach dem Verlauf kann die Amputatio humeri oder Resectio cubiti später in Frage kommen. Wenn Läsionen der Hauptgefäße vorliegen oder die Haut zum größten Teil verloren gegangen, so muß man sich bei den schweren komplizierten und Splitterfrakturen doch zur Amputatio humeri entschließen, besonders bei alten Leuten, bei denen Infektion des Knochens und des Gelenkes immer bedrohlicher ist als bei jungen kräftigen Individuen.

Einer besonderen kurzen Besprechung bedürfen noch die Schußfrakturen des Ellenbogengelenkes. Sie sind im Frieden nicht häufige Verletzungen, dagegen liegen große Statistiken vor über Schußverletzungen im Kriege. Es ist nicht die Aufgabe eines Handbuchs der praktischen Chirurgie, die frühere Behandlung komplizierter Schußfrakturen des Ellenbogengelenkes mit ihren Erfolgen zu ventilieren, da die frühere Behandlung teilweise unter ungünstigeren Auspizien stattgefunden hat.

Die Geschosse der modernen kleinkalibrigen Gewehre mit ihrer Explosivwirkung bei Nahschüssen (6—800 m) bewirken bei Läsion der Knochen, wie das durch Experimente des Genaueren festgestellt ist, umfangreichere Verletzungen, als sie in früheren Kriegen beobachtet wurden. Die konservative Behandlung wird bei solchen Splitterbrüchen, die sich mit ausgedehnten Weichteilzerreißungen kombinieren, wohl seltener durchführbar sein als in früheren Kriegen und die Amputatio humeri öfter die einzig mögliche Therapie sein.

Bei Schüssen mit kleinkalibrigen Gewehren aus größerer Entfernung sind die Verletzungen sowohl der Knochen wie der Weich-

teile gutartiger und leichter als bei den früheren Geschossen von größeren Kaliber und ohne Mantel.

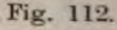
Von interessanten Verletzungen durch Schüsse seien noch diejenigen schweren Läsionen erwähnt, welche nach den Experimenten von v. Bruns durch die englischen Dum-Dum-Geschosse (Bleispitzengeschosse) und durch das neue Hohlspitzengeschoß hervorgerufen werden. Beistehende Photographie und Röntgenbild von

Fig. 111.



Nahschuß durch das Ellenbogengelenk mit Bleispitzen-(Dum-Dum-)Geschoß. (Schießversuche v. Bruns.)

Fig. 112.





Röntgenbild zu Fig. 111.

v. Bruns (Fig. 111 und 112) zeigen neben der enormen Weichteilverletzung die völlige Zertrümmerung der Knochenenden nach diesen Schüssen.

Die Resultate der Behandlung von Schußverletzungen des Ellenbogengelenkes in den letzten Kriegen interessieren uns nur nach einer Richtung, nämlich in Betreff der **Resultate der konservativen Behandlung** und nach **Resectio cubiti**. Nach einer Statistik von Dominik ist unter 163 Fällen von Schußverletzungen des Ellenbogengelenkes bei 133 = 81,6 Prozent eine Ankylose des Gelenkes die Folge gewesen, während nur 10 = 6,1 Prozent freie Beweglichkeit aufwiesen. Die Resektion hingegen hatte angeblich 52,8 Prozent gute Resultate. Dieses Schlußergebnis darf gewiß bei der Frage der Behandlung komplizierter Schußfrakturen auch im Kriege mit bestimmend in die Wagschale fallen. Da man jedoch anderseits unter den ungünstigen Verhältnissen im Kriege alle operativen Eingriffe auf das notwendigste in praxi beschränken wird und muß, so wird auch später bei

allen leichteren und mittelschweren Schußverletzungen trotz obiger Erfahrung die konservative Behandlung voraussichtlich die Regel bleiben, selbst auf die Gefahr der Ankylosierung hin.

Literatur.

Gurlt, *Knochenbrüche*. — *P. v. Bruns*, *Die Lehre von den Knochenbrüchen*. — *Hoffa*, *Lehrbuch der Frakturen und Luxationen*. — *Helferich*, *Frakturen und Luxationen*. — *Lehrbücher von König und Tillmanns, entsprechende Kapitel*. — *Bardenheuer*, *Verletzungen der oberen Extremität. Deutsche Chirurgie*. — *v. Bruns*, *Traumatische Epiphysentrennungen. Arch. f. klin. Chir. Bd. 27, S. 240*. — *Ders.*, *Fraktur des Radiusköpfchens. Zentralbl. f. Chir. 1880*. — *Urlichs*, *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 10, S. 399. Frakt. des Proc. coracoideus*. — *Kocher*, *Einige praktisch wichtige Frakturformen. Basel, Leipzig 1896*. — *Schüller*, *Chirurgische Anatomie, Heft 1, obere Extremität*. — *v. Bruns*, *Ueber die Wirkung der Bleispitzgeschosse. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 23 u. 21*. — *Wirkung und kriegschirurgische Bedeutung der neuen Handfeuerwaffen. Berlin 1894. Medizinalabt. d. königl. preuss. Kriegsministeriums*. — *Le Dentu et Delbet*, *Traité de Chirurgie III*. — *Hultkrantz*, *Das Ellenbogengelenk und seine Mechanik. Fischer, 1897*. — *Oberst*, *Frakturen und Luxationen. I. Teil 1901. Atlas und Archiv in Röntgenbildern. Hamburg*. — *Wilms*, *Entwickelung der Epiphysen der oberen Extremität. Atlas und Archiv in Röntgenbildern 1902. Hamburg*. — *Mouchet*, *Fractures de l'extremité inférieure de l'Humérus. Paris 1898*. — *Bardenheuer und Graessner*, *Stuttgart 1905, bei Enke*.

Kapitel 3.

Luxationen im Ellenbogengelenk.

Die genaue Kenntnis der normalen Anatomie des Ellenbogengelenkes ist zur Diagnose und Therapie der Luxationen in gleicher Weise unentbehrlich wie zur Erkennung und Behandlung der Frakturen. Die Bestimmung der fixen Knochenpunkte, die Verhältnisse der Kapsel und des Bandapparates sind als Einleitung vor der Behandlung der Brüche kurz besprochen worden. Auch wegen des Gelenkmechanismus verweise ich auf diese anatomischen Notizen.

Da das Ellenbogengelenk sich aus drei untereinander artikulierenden Knochen zusammensetzt, so ist die Form der Luxation natürlicherweise eine mannigfaltige. Beide Unterarmknochen sowohl wie jeder einzelne können nach verschiedenen Richtungen luxieren.

Die Verrenkungen des Ellenbogengelenkes sind verhältnismäßig häufige Verletzungen. Mit Vorliebe kommen dieselben bei jüngeren Individuen vor. Sie finden sich angeblich häufiger bei Frauen und Kindern als bei Männern. Von Petersen wird als Ursache hierfür die bei Frauen und Kindern normalerweise vorhandene Möglichkeit der Überstreckung angeführt, wodurch eine gewisse Prädisposition für diese Verletzung geschaffen wäre. Nach meiner Erfahrung sind bei Knaben und Männern die Luxationen weit häufiger als beim weiblichen Geschlecht.

Man unterscheidet:

A. Luxationen beider Vorderarmknochen
   1. nach hinten,
   2. nach vorn,
   3. nach der Seite,
   4. in divergierender Richtung.

B. Isolierte Luxation eines Vorderarmknochens.
   1. Luxationen der Ulna,
   2. Luxationen des Radius a) nach hinten, b) nach außen, c) nach vorn.

a) Luxation beider Vorderarmknochen.

1. Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten.

Diese häufige, fast als die normale Form der Verrenkung im Ellenbogengelenk zu bezeichnende Verletzung kommt gewöhnlich durch Fall auf die Hand bei vorgestrecktem Arm durch Hyperextension zu stande.

Bei einem solchen Fall wird der Arm überstreckt. Es stemmt sich die Spitze des Olekranon in die Fossa supratrochlearis posterior, wo ein Hypomochlion gebildet wird, über das das untere Humerusende nach vorn gehebelt wird. Die an der vorderen Seite des Gelenkes über dem Humerusende auftretende Kapselspannung führt zu einer Zerreißung der Kapsel, so daß das untere Humerusende

Fig. 113.



Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten.

durchtreten kann. Radius und Ulna schieben sich nach hinten und zwar so weit, daß der Proc. coronoideus auf der Trochlea oder hinter ihr steht. Damit ist die Luxation nach hinten vollendet. Das Röntgenbild (Fig. 113) zeigt die Stellung der Knochenenden zueinander.

Während wir die genannte Art der Entstehung der Luxatio antibrachii posterior als den gewöhnlichen Luxationsmechanismus zu betrachten haben, kommen auch auf andere Weise Verrenkungen nach hinten zu stande, und zwar auf Wegen, deren Möglichkeit uns allerdings mehr das Experiment als die Erfahrung am Lebenden gezeigt hat. Schüller konnte bei gebeugter Stellung des Armes im Ellenbogengelenk, wenn Hand oder Vorderarm fixiert war, durch kräftigen Schlag auf die hintere Seite des Oberarmes eine Verrenkung hervorrufen. Es wich also durch die Propulsion des Oberarmes die Humerusgelenkfläche von der der Vorderarmknochen nach vorne ab.

Verständlich erscheint mir die auch von Schüller auf Grund von Experimenten gegebene Erklärung, daß durch forcierte Seitenbewegung, besonders radiale Abduktion, eine Luxation in der Weise erfolgen kann, daß das innere Seitenband zerreißt und nun die Vorderarmknochen und zwar im wesentlichen der Proc.

coronoideus unter der Trochlea her nach hinten geschoben werden. Mit Rücksicht auf die, besonders beim weiblichen Geschlecht vorhandene normale, radiale Abduktion, Cubitus valgus, ist eine solche abnorm forcierte Abduktion bei Fall auf die Hand bei gebeugtem und gestrecktem Arm wohl denkbar.

Die Verletzung des Gelenkes, der Kapsel, der Seitenbänder wechselt je nach dem Mechanismus der Entstehung.

Die Weichteilverletzung bei Luxatio antibrachii posterior ist zuweilen gering, so daß die Schwellung unbedeutend ist und die vortretenden Knochenpunkte bei einfacher Besichtigung sofort in die Augen springen. In anderen Fällen kann die Läsion der Weichteile sehr hochgradig sein, indem an der Beugeseite durch das untere Humerusende der Brachialis internus zerreißt und unter Umständen auch der Nervus medianus und die Arteria cubitalis lädiert wird. Selbst ein Durchtreten des Proc. cubitalis durch die Haut an der Vorderseite des Gelenkes wird beobachtet.

Die Diagnose der gewöhnlichen Luxatio antibrachii nach hinten ist nicht schwierig zu stellen. Desto weniger zu entschuldigen ist es, wenn die Verrenkung nicht sofort diagnostiziert wird, zumal ein solcher Fehler bei einer Luxation für den Patienten von größerem Nachteil ist, als bei einer Fraktur, da nach einer nicht rechtzeitig vollführten Reposition der Verrenkung stets hochgradige Bewegungsstörungen zurückbleiben.

Die abnorme, pathologische Stellung der Knochen ist bei genauer Untersuchung leicht zu konstatieren. Der Arm steht in mäßiger Beugung von 140—150 Grad. Entweder läßt der Patient den Arm herunterhängen oder er unterstützt ihn, mit der gesunden Hand ihn am Handgelenk fassend. Sitzt der Kranke, so ruht der Arm gewöhnlich auf dem Oberschenkel. Ist die Schwellung noch nicht bedeutend, so sieht man die gespannte Tricepssehne an der hinteren Seite strangartig vorspringen, die hintere Kontur des Oberarmes bildet eine nach außen offene bogenförmige Linie, welche durch die vortretende Tricepssehne bedingt wird. Außen neben der Tricepssehne sieht man eine tiefe Delle, in der man das scharf konturierte Radiusköpfchen bei einfacher Besichtigung unter der straff gespannten Haut erkennen kann. Betastet man die hintere Seite der Ellenbogengegend, so fühlt man das Olekranon und nach außen neben demselben, die tellerförmige Gelenkgrube des Radiusköpfchens, die man an ihrer flachen Form und ihrem rundlichen, wallartigen Rand leicht erkennen und über deren Natur man sich durch Pro- und Supinationsbewegungen vergewissern kann. Über dem Olekranon fehlt die normale knöcherne Resistenz des unteren Humerusendes. Eine genaue Bestimmung der Entfernung des Olekranon von den Epikondylen zeigt, daß die Entfernung am kranken Arm eine größere ist, auch steht das Olekranon über der Verbindungslinie der Epikondylen. Ebenso steht das Radiusköpfchen nicht mehr unter dem Epicondylus externus, sondern nach hinten und unten von ihm.

An der Vorderseite des Gelenkes kann man in der Ellenbeuge den Processus cubitalis als knochenharte Resistenz, die Weichteile vortreibend, fühlen. Die Oberarmachse trifft die Achse des Vorderarmes weiter nach vorne als auf der gesunden Seite. Die Orientierung über die Knochenpunkte und Stellung kann durch enorme Schwellung der Weichteile erschwert sein.

Die wichtigste Untersuchung ist endlich die Bewegungsprüfung. Da bei der Luxation der Vorderarm in eine falsche Stellung mit Ge-

walt hineingetrieben worden ist und hierin durch die noch erhaltenen Ligamente fixiert wird, so ist eine starke *Bewegungsbeschränkung* die Regel. Bei Bewegungsversuchen zeigt sich ein *federnder Widerstand*, der selbst mit einiger Gewalt nicht zu überwinden ist. Diese Fixation, der Mangel sowohl aktiver wie passiver Bewegungsfähigkeit, ist ein wichtiges, differentialdiagnostisches Merkmal zur Unterscheidung von Frakturen, besonders der in mancher Beziehung nicht unähnlichen Fractura supracondylica, bei der, wie oben erwähnt, gern eine der Luxation ähnliche Stellung durch Verschiebung des unteren Bruchendes nach hinten entsteht. Die fixen Punkte sind bei der Fraktur nicht gegeneinander verschoben.

Wird eine Luxation sofort richtig diagnostiziert und reponiert, so ist die *Prognose* quoad functionem durchschnittlich als günstig zu bezeichnen. Bei frischen Verletzungen, welche keine weiteren Komplikationen zeigen, gelingt die Reposition meist einfach und leicht. Ist jedoch einige Zeit nach der Verletzung, 3—4 Wochen, verstrichen, so ist es oft äußerst schwierig, zuweilen trotz aller Manipulationen unmöglich, die Einrenkung zu vollführen. Damit ist natürlich nicht gesagt, daß alle Luxationen nach dieser Zeit irreponibel sind, denn es gibt Fälle, in denen nach mehreren Monaten noch in gewöhnlicher Weise eine Einrenkung gelungen ist, aber das sind Ausnahmen. Zur Erreichung der Reposition nach einigen Wochen sind blutige Eingriffe in der Regel nicht zu umgehen; eine Tatsache, die umso energischer darauf hinweist, wie notwendig bei der Luxation eine sofortige Diagnose und Reposition ist.

Um die *Reposition* zu erreichen, stehen uns mehrere Methoden zu Gebote. Es wird die angeblich wissenschaftlich exakteste, sogenannte *physiologische Methode nach Roser* wie es scheint am meisten angewandt. Die *Roser*sche Methode sucht, entsprechend der gewöhnlichen Entstehung der Luxation, auf demselben Wege die Gelenkenden zurückzuführen, auf dem sie luxiert sind. Es wird dementsprechend zunächst eine *Hyperextension* hergestellt und hierdurch an der unteren hinteren Seite des Oberarmes wieder ein Hypomochlion gebildet. Der Proc. coronoideus hebelt sich hierbei ab und wird frei. Nun wird durch *Zug am Vorderarm* die Gelenkfläche der Vorderarmknochen der Gelenkfläche des Proc. cubitalis gegenübergestellt, so daß durch eine Flexion die normale Stellung erreicht ist.

Die *Roser*sche Methode ist nach meiner Meinung nicht als die beste zu empfehlen. Bei einer gewaltsamen Hyperextension werden neue Verletzungen durch die Dehnung der Kapsel und Bänder an der Vorderseite gesetzt. Es steht deshalb die physiologische Methode sicher hinter jeder Manipulation zurück, die einfacher und schonender die Einrenkung erreicht. *Am leichtesten gelingt sie durch einfachen Zug am Vorderarm*, während der Oberarm durch die Hände eines Assistenten festgehalten wird. Wir haben in allen Fällen auf diese Weise die Luxation reponiert. Es empfiehlt sich, während des Ziehens leichte Drehbewegungen am Vorderarm auszuführen. *König* ist der einzige, der diese einfache Form der Reposition, die weniger gewaltsam ist als die mit Hyperextension, erwähnt. Die Narkose ist bei allen Methoden empfehlenswert, doch gelingt die Einrenkung durch Zug am Vorderarm auch sehr oft ohne Narkose.

Der Vollständigkeit halber sei angeführt, daß auch die alte Methode der forcierten Beugung manchmal zum Ziele führt. Der Arm wird hierbei in Beugestellung um den Vorderarm des Operateurs, der als Hebel wirkt, herumgeschlagen und durch Zug am Vorderarm und gleichzeitigen Druck auf das luxierte Ende der Vorderarmknochen die Reposition erreicht. Endlich ist noch von Dumreicher eine sogenannte Distraktionsmethode angegeben worden, die darin besteht, daß ein Zug am oberen Teil des Vorderarmes ausgeübt wird und zwar in der Richtung der Oberarmachse. Zugleich zieht man an dem allmählich in rechtwinklige Beugung übergeführten Vorderarme.

Ist die Luxation reponiert, so muß man, um Schwellung und Blutung sich resorbieren zu lassen, eine Ruhe von etwa 8 Tagen verordnen; danach beginnt die Mobilisierung des Gelenkes, die bis zur völlig freien Bewegungsfähigkeit eine längere Behandlung erfordert. Man muß darauf achten, daß nicht durch sekundäre Schrumpfung sich noch spät eine Beugekontraktur im Gelenk einstellt. Solche späteren Störungen der Bewegungen hängen ab von der die eigentliche Gelenkluxation komplizierenden Kapselzerreißung. Da die Verletzungen der Kapsel und Bänder bei der Luxatio antibrachii posterior an der Vorderseite des Gelenks liegen, so zeigt der Arm bei der Heilung in der Regel eine Tendenz, sich im Ellenbogengelenk zu beugen und besonders die Streckbewegung zu beschränken. Bei den passiven Bewegungen muß man gegen diese Neigung zu Kontrakturen am schärfsten vorgehen. Maschinelle Apparate oder Zug- und Streckbewegungen mit der Hand tun gute Dienste. Empfehlenswert ist es, daß die Patienten durch Tragen von Gewichten oder schweren Gegenständen selbst die vollständige Streckung des Arms zu erreichen suchen.

Die Komplikationen der Luxatio posterior mit kleinen Knochenläsionen können diagnostische Schwierigkeiten machen, die wir kurz erwähnen müssen. Läßt sich bei einer Luxatio antibrachii posterior die Stellung durch einfachen Zug am Vorderarm auffallend leicht reponieren, so kann eine begleitende Fraktur des Processus coronoideus vorliegen. Es läßt sich in einem solchen Fall die Luxation auch fast ebenso leicht durch Stoß nach hinten wieder herstellen.

Wie erwähnt, kommt die Luxatio antibrachii posterior auffallend häufig bei Kindern zwischen dem 10. bis 14. Jahre vor. Bei allen Luxationen in diesem Alter habe ich in den mir vorliegenden Fällen eine Rißfraktur des Epicondylus medialis gefunden, der in seiner Epiphysenlinie abreißt. Nach unserer Meinung kann die Fraktur nicht nur als eine zufällige Begleiterscheinung der Luxation aufgefaßt werden, sondern die leichte Abreißung des Epicondylus in der Epiphysenlinie muß die auffallende Häufigkeit der Luxation in dem Alter bis zur Verknöcherung der Epiphysenlinie mit bedingen (siehe Fig. 101).

Begleitende Frakturen des Condylus lateralis bei Luxation des Vorderarmes nach hinten kommen, wie die neuere Röntgenuntersuchung gelehrt hat, nicht selten vor. Solche Frakturen können deutliche Krepitation verursachen und geben sich dadurch zu erkennen. Kleinere Absprengungen neben der Luxation werden sich öfter nur durch Unter-

suchung mit Röntgenstrahlen nachweisen lassen. Zeigt sich, daß die kleinen Knochenfragmente Bewegungen des Gelenkes stören, so wird man sie durch operativen Eingriff beseitigen müssen. Die Entfernung solcher Fragmente wird im einzelnen Falle sehr verschieden schwierig sein. Unter Umständen genügt eine einfache Inzision, im anderen Falle erweist sich eine ausgiebigere Eröffnung des Gelenkes als notwendig.

Über die Art und Weise, wie man das Gelenk am besten für solche Zwecke eröffnet, also eine Arthrotomie vornimmt, um unter Schonung eines Teiles der Bandapparate einen möglichst freien Einblick in das Gelenk zu erzielen, darüber geben die verschiedenen Abschnitte über Arthrotomie, Resektion und Reposition von irreponiblen, veralteten Luxationen Auskunft.

Irreponible Luxation des Vorderarmes nach hinten.

Ist aus irgend welchen Gründen eine Luxation nicht bald nach ihrem Eintritt reponiert worden, so dauert es gewöhnlich nur 3—4 Wochen, und die Ellenbogenverrenkung ist irreponibel geworden. Die Schwellung der Teile geht allmählich zurück, es stellt sich die Beweglichkeit in geringem Grade wieder her. Die Schrumpfung und Vernarbung der Kapsel, der Bänder und der umgebenden Weichteile fixieren die Knochen jetzt so, daß sie gewöhnlich nicht mehr in ihre normale Stellung hineinzubringen sind. Nur einzelne Fälle sind bekannt, in denen nach Monaten und selbst nach längerer Zeit die Reposition gelang. Es bleibt also bei veralteten irreponiblen Luxationen keine andere Wahl, als durch blutige Eingriffe die Einrenkung zu erzwingen. Hat sich, wie das in seltenen Fällen vorkommt, auch bei noch bestehender Luxation eine leidliche Beweglichkeit ausgebildet, so ist eine Einrenkung nicht mehr unbedingt erforderlich.

Zur blutigen Reposition veralteter Luxationen sind verschiedene Methoden vorgeschlagen worden. Zunächst anzuführen ist die quere Durchtrennung des Olekranon mit nachfolgender Naht, wie sie mit gutem Erfolg zuerst von Trendelenburg und Völker vorgenommen worden ist. Trendelenburg empfiehlt, einen Lappen über dem Olekranon so zu bilden, daß der Lappen die spätere Bruchlinie des Olekranon deckt, also Knochenbruchlinie und Hautwunde nicht in einem Niveau liegen. Das Olekranon wird durch leichte Schläge mit einem breiten Meißel (der Nervus ulnaris muß geschont werden) durchgemeißelt. Die dadurch geschaffene Einsicht ins Gelenk ist eine auffallend freie. Es gelingt jetzt, Ulna und Radius meist leicht zu reponieren. Zur Naht des Olekranon muß der Arm in Streckstellung übergeführt werden. Die Naht geschieht nach Durchlochung der Knochenenden mit Eisendraht. Nach 14 Tagen wird der Arm langsam in Beugestellung übergeführt und mobilisiert.

v. Bruns empfiehlt zur Reposition irreponibler Luxationen die partielle Resektion des unteren Humerusendes. Diese ist sowohl in der Einfachheit der Ausführung wie ihren Resultaten nach den durch Cuhorst veröffentlichten Ergebnissen von v. Bruns anderen partiellen Resektionen von Radius und Ulna oder Humerus und Radiusköpfchen oder Humerusende und Ulna oder endlich der vollkom-

menen Resectio cubiti vorzuziehen. v. Bruns reseziert von einem Bilateralschnitt aus, weil die Verletzung der Weichteile hier die geringste ist. Das Abheben der Weichteile wird durch die vorhandenen Verwachsungen und Narbenbildungen etwas erschwert. Wichtig ist es, die Resektion der Knochen, die man mit der Giglischen Drahtsäge oder nach Durchstoßen des unteren Humerusendes durch den äußeren Hautschnitt mit der gewöhnlichen Säge ausführen kann, subperiostal, also nach Abheben des Periostes vorzunehmen. Das resezierte Stück darf nicht zu klein sein, sondern soll etwa eine Länge von 4—5 cm haben. Das Gelenk kann 3 Wochen nach der Operation schon wieder bewegt werden. Zunächst ist eine gewisse Steifigkeit im Gelenk erwünscht, die sich durch mechanische Übungen heben läßt. Eine lange Nachbehandlung von mehreren Wochen ist nicht zu umgehen.

Die Resektion hat bei jungen Individuen bis etwa zum 15. Lebensjahr das Bedenken, daß durch Entfernung der Epiphysenlinien, die mit der Resektion verbunden ist, Wachstumsstörungen gesetzt werden, welche durch Verkürzung des Armes sich unangenehm bemerkbar machen. Infolgedessen wird diese Form der partiellen Resektion sich nur für Erwachsene eignen.

Ein weiteres, wie mir scheint sehr zweckmäßiges Verfahren, welches nach den Erfahrungen von v. Eiselsberg sehr gute Resultate liefert, geht von der Tatsache aus, daß die Unmöglichkeit der Reposition veralteter Luxationen durch die Weichteilschrumpfung und Narben bedingt ist. Will man also eine Reposition erreichen, so muß man in ausgiebiger Weise die Verwachsungen und Narben lösen und durchtrennen.

Nach einem Bericht, den Bunge auf dem Chirurgenkongreß 1899 aus der Königsberger Klinik gab, geht v. Eiselsberg dabei in folgender Weise vor. Von einem oder zwei lateralen Längsschnitten aus eröffnet er das Gelenk. Dann wird alles, was sich an Verwachsungen, Narbensträngen, interponierten Weichteilen und Knochenstückchen findet, durchtrennt oder exstirpiert. In dieser Weise werden die Gelenkenden herausgeschält, so daß mehrere Zentimeter nach oben und unten vom Ansatz der Kapsel die Knochenenden freigelegt werden. Nach Erledigung dieser Skelettierung ist die Reposition in allen Fällen leicht gelungen. Ist die Repositon erfolgt, so müssen noch alle die Bewegungen hindernden Stränge durchschnitten werden, bis sämtliche Bewegungen im Ellenbogengelenk frei ausgeführt werden können (mehrere Male mußte das Radiusköpfchen reseziert werden, da es wegen Absprengung an der Eminentia capitata keinen rechten Stützpunkt am Humerus fand).

Bei geeigneter Nachbehandlung, die darin besteht, daß man bei aseptischer Heilung schon am 3.—5. Tage mit Bewegungen beginnt und passive Bewegungen wochenlang energisch fortsetzt, waren die Resultate von v. Eiselsberg sehr zufriedenstellend und gaben durchschnittlich eine Exkursionsfähigkeit von einer Beugung von 60 Grad bis zu einer Streckung von 160 Grad. Diese Erfolge berechtigen gewiß dazu, die Methode weiter zu versuchen, zumal sie das eigentlich ideale Verfahren ist, bei welchem unter Erhaltung des normalen Gelenkes eine gute Funktionsfähigkeit zu erzielen ist.

Komplizierte Luxation des Vorderarmes nach hinten.

Es ist schon erwähnt, daß bei der gewöhnlichen Luxatio antibrachii die Weichteile in ausgedehnter Weise lädiert werden können. Der Nervus medianus, ulnaris und radialis kann, wie das durch eine Reihe von Beobachtungen festgestellt ist, gequetscht oder vollständig durchgerissen sein. Verletzungen der Gefäße mit starken Hämatombildungen kommen vor, auch die Muskeln können ausgiebig zerrissen sein, selbst durch die Haut kann an der vorderen Seite des Oberarms das Humerusende durchtreten.

Solche Verletzungen einer möglichst aseptischen Heilung durch Umschneiden der Wundränder und Reinigung der Wundhöhlen zuzuführen, ist die Aufgabe der konservativen Chirurgie. Sind die Gelenkenden zu stark beschmutzt und dazu frakturiert, so kann man einen Teil resezieren. Tritt nach derartigen komplizierten Verletzungen Entzündung und Gelenkeiterung auf, so muß für hinreichende Drainage durch die Wunde gesorgt werden, eventuell bei ungenügendem Abfluß sind sekundäre Inzisionen und Resektionen am Platz. Am besten gewährleistet einen freien Abfluß des Sekretes die Resection des unteren Humerusendes.

Fig. 114.



Unvollständige Luxatio antibrachii nach außen mit Abriß des Epicondylus medialis. 12jähriger Knabe.

2. Luxation beider Vorderarmknochen nach der Seite.

Nach Klarlegung der häufigsten Luxation im Ellenbogengelenk nach hinten können wir uns bei den übrigen Verrenkungen des Vorderarmes kürzer fassen, zumal einige Formen nur Raritäten sind, andere bei der Diagnose keine Schwierigkeiten bieten.

Die seitlichen Luxationen des Vorderarmes kommen am häufigsten bei Kindern zur Beobachtung.

Schon nach Hahns Statistik, der die ersten ausführlichen Mitteilungen über die seitliche Luxation gemacht hat, kamen unter 21 Fällen 18 auf Kinder. Von den seitlichen Luxationen, die nach außen wie innen eintreten, sind nach Hahn die inneren häufiger, während nach Mitteilungen von C. Hüter, Volkmann und Sprengel die nach außen bedeutend überwiegen sollen.

Die gewöhnliche Form ist die unvollständige Luxation. Die Vorderarmknochen verschieben sich bei dieser Verrenkung entweder nach außen so weit, daß die Gelenkfläche der Ulna die für den Radius bestimmte Eminentia capitata (Fig. 114) berührt und das Radiusköpfchen nach außen freistehend die Weichteile vortreibt, oder die Vorderarmknochen sind nach innen verschoben. Es steht dann das Radiusköpf-

chen auf der Trochlea und die Ulna ragt mehr oder minder vollständig an der Innenseite des Processus cubitalis vor.

Der Mechanismus, durch den die seitliche Luxation zu stande kommt, ist nicht geklärt. Stärkere seitliche Knickungen, verbunden mit Supinations- oder Pronationsbewegungen, sollen in Frage kommen, auch Fall bei gebeugtem Arm auf die Innenseite des Vorderarmes kann angeblich die Luxation nach außen bewirken.

T r i q u e t zeigte, daß man an der Leiche die Luxation nach innen hervorrufen kann, wenn man bei fixiertem Oberarm eine gewaltsame Pronation vornimmt. Die Verletzung der Gelenkbänder und Kapsel kann bei dieser Form der Luxation ziemlich ausgedehnt sein. Eine häufige Komplikation ist die Zerreißung des Lig. collaterale ulnare oder der A b r i ß d e s E p i c o n d y l u s m e d i a l i s. In allen fünf Präparaten von Luxatio antibrachii nach innen, die H ü t e r aus der L a n g e n b e c k schen Klinik beschrieben hat, lag diese letztere Komplikation vor, wie sie auch Fig. 114 zeigt. Diese Figur bringt ein charakteristisches Röntgenbild einer unvollständigen Luxation des Vorderarmes nach außen. An der Innenseite der Ulna liegt ein rundliches Knochenstück, das als abgerissener Epicondylus medialis trotz der starken Verlagerung zu deuten ist. Der zackige, über dem dislozierten Epicondylus liegende Trochleakern liegt in normaler Lage und ist nicht verändert. Den Defekt am Epicondylusansatz sieht man nicht deutlich.

Die D i a g n o s e der unvollständigen seitlichen Luxationen ist meist durch eine starke Gelenkschwellung erschwert. Nicht selten wird die Luxation verkannt oder als Distorsion behandelt. Untersucht man jedoch, besonders in Narkose, die Knochenenden und Punkte genauer, so fühlt man bei der Luxation nach a u ß e n das Radiusköpfchen äußerst deutlich den Condylus externus überragend, auch die tellerförmige Delle des Köpfchens kann man unter Umständen palpieren. Auf der inneren Seite kann man einen Teil der Trochlea abtasten. Umgekehrt wird bei unvollständiger Luxation nach i n n e n der Condylus externus mehr als normal vorstehen, während der Condylus internus durch das Olekranon ganz oder teilweise verdeckt ist. Die geringe Deviation der Vorderarmachse ist bei der starken Schwellung oft nicht leicht zu erkennen. Die Bewegungsstörungen können verschieden hochgradig sein und richten sich natürlich auch nach komplizierenden Frakturen des Epicondylus lateralis, medialis, Processus coronoideus und Radiusköpfchens. Die Bestimmung der fixen Knochenpunkte zeigt stets am besten die Verschiebung des Radiusköpfchens und des Olekranon gegen die Epikondylen.

Die P r o g n o s e ist nicht ungünstig. Bei frischen seitlichen Luxationen ist die R e p o s i t i o n durch einfachen Zug am Vorderarm zugleich unter direktem Druck auf die luxierten Knochenteile gewöhnlich leicht auszuführen. Wenn bei frischen Verrenkungen die Reposition mißlingt, so liegt die Ursache in Kapselinterposition oder Knochenabsprengungen. Solche Störungen müssen durch blutige Eingriffe beseitigt werden. Bei Knochenabsprengungen kann die Röntgenuntersuchung zur genaueren Orientierung notwendig werden.

Nach erfolgter Einrenkung soll man etwa 8—10 Tage das Gelenk mit einer Mitella und im Verband ruhig stellen und darauf passive Bewegungen längere Zeit vornehmen. Bei alten, nicht reponierten Verrenkungen, die ankylosieren können (bei einem Fall von S p r e n-

Fig. 115.

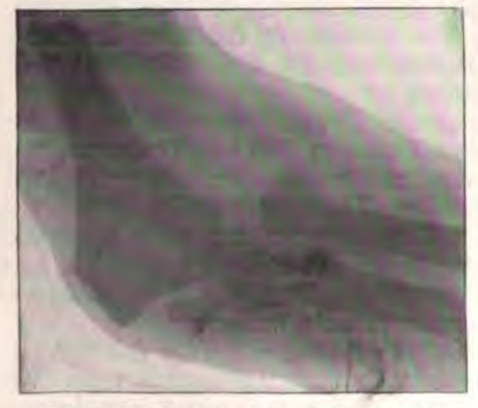


Vollständige Luxatio antibrachii nach außen.
(v. Brunssche Klinik.)

deutlich vortreten, als hätte man üb
Stück Haut gelegt.

Bei drei von mir beobachteten Luxa
fallendste Symptom das scharfe Her

Fig. 116.



Vollständige Luxatio antibrachii nach außen
mit Absprengung des Epicondylus internus.
20jähriger Mann.

sich neben dem unteren Humerusende. Bei allen Fällen war der Epicondylus medialis abgerissen, außer der Beobachtung, von der Fig. 115 stammt (v. Brunssche Klinik).

Als Unterart dieser Luxation, speziell der äußeren, ist noch die vollständige Umdrehungsluxation zu erwähnen, wobei der Vorderarm bei seiner Verlagerung neben den Oberarm noch um 180 Grad gedreht wird, so daß das Olekranon nach vorn steht.

3. Luxation beider Vorderarmknochen nach vorn.

Die Luxation des Vorderarmes nach vorn ist die Folge einer direkt von hinten auf das Olekranon und den Vorderarm wirkenden Gewalt. Sie kommt zu stande durch Fall auf den Ellenbogen bei gebeugtem Arm. Das Olekranon wird dabei über das sich nach hinten infolge des Gewichtes des Körpers weiterschiebende Humerusende herübergedrängt und dann fixiert. Bei Olekranonfraktur tritt die Luxation nach vorn nicht selten ein.

Streubel hat durch Experimente verschiedene andere Mechanismen uns kennen gelehrt, durch welche eine solche Luxation auch entstehen kann, so durch forcierte Supination, durch starke Hyperextension bis zum rechten Winkel. Starke Flexion soll nach ihm nicht die Luxation nach vorn, wie man früher annahm, hervorbringen können. Streubel unterscheidet eine unvollständige Luxation nach vorn, bei der die Olekranonspitze auf der Trochlea angestemmt ist, und eine vollständige, bei der das Olekranon mit seiner hinteren Fläche vor der Trochlea steht.

Bei der unvollständigen Luxation ist der Vorderarm verlängert, der Durchmesser des Gelenkes von vorn nach hinten dagegen eher verkürzt als verbreitert. Das Olekranon prominiert an der hinteren Seite nicht, dagegen kann man das Humerusende und die Fossa supratrochlearis posterior leicht abtasten. In der Ellenbeuge ist neben der straffen Bicepssehne der Proc. coronoideus durchzufühlen und getrennt durch einen Spalt vom Condylus externus das Radiusköpfchen. Der Arm ist nur leicht flektiert.

Bei der vollständigen Luxation nach vorn ist der Gelenkdurchmesser von vorn nach hinten vergrößert. Hinten prominiert sicht- und fühlbar der Proc. cubitalis. Vorne fühlt man leicht die oberen Enden der Vorderarmknochen. Die seltenen Fälle dieser Verletzung haben ein relativ gutes Resultat nach der Reposition ergeben.

Die Reposition ist bei der unvollständigen Luxation nicht schwierig, da man bei allmählich zunehmender Beugung durch Zug am Vorderarm in der Richtung der Achse des Humerus die Olekranonspitze von der Trochlea abheben und dann den Oberarm nach vorn schieben kann. Bei der vollständigen Luxation ist es wohl nach dem Vorgang von Monin zweckmäßig, als Ausgangsstellung eine starke Flexion herzustellen, um dann den Vorderarm unter Zug am oberen Ende des Vorderarmes in der Richtung der Oberarmachse am Proc. cubitalis vorbei nach hinten zu schieben. Es ist klar, daß diese Luxationen nur unter starker Zerreißung der Kapsel und Seitenbänder zu stande kommen, und daß die ausgedehnten Zerreißungen die Reposition wesentlich erleichtern.

Die Luxation des Vorderarms nach vorn kann sich mit Fraktur des Olekranon verbinden. Die Aufgabe der Therapie ist es in solchem Falle, neben der nötigen Reposition die Konsolidation der Olekranonfraktur in Streckstellung zu erzielen. Die Nachbehandlung ist bei Olekranonfraktur nachzulesen.

4. Divergierende Luxationen der Vorderarmknochen.

Eine Verrenkung der Vorderarmknochen in der Weise, daß die Ulna hinter, der Radius vor das untere Humerusende luxiert, ist vereinzelt beobachtet worden. Pitha bezeichnet die Verletzung als eine Einkeilung des Humerus zwischen die Vorderarmknochen. Das Lig. annulare, Lig. interosseum, Kapsel und Seitenbänder sind bei dieser Verletzung mehr oder weniger zerrissen.

Die Art der Entstehung der Luxation ist fraglich. Hoffa vertritt die Ansicht, daß der Mechanismus dem einer Luxation nach hinten gleichkomme, nur mit dem Unterschied, daß der Radius nach Zerreißung des Lig. annulare nach vorn verschoben würde. Bei Leichenexperimenten läßt sich die Verrenkung erst nach Durchtrennung der fixierenden Bänder erzielen.

Bei der Untersuchung zeigt sich, daß das Gelenk einen größeren als den normalen Tiefendurchmesser hat. Die Knochenenden sind leicht abzutasten. Der Arm ist etwas verkürzt und mäßig flektiert. Die Einrichtung geschieht durch direkten Druck bei Extension am Vorderarm.

Auch divergierende Luxationen beider Vorderarmknochen in der Art, daß Radius nach außen, Ulna nach innen luxiert, sind beobachtet.

b) Isolierte Verrenkungen eines Vorderarmknochens.

1. Luxation der Ulna.

Wichtig ist von isolierter Luxation der Ulna nur die nach hinten, deren schon A. Cooper Erwähnung tut. Die Ulna schiebt sich bei dieser Form der Luxation an die hintere Seite der Trochlea, während der Radius in situ bleibt.

Durch die Verschiebung der Ulna ist die ulnare Seite des Vorderarmes kürzer und der Vorderarm steht in Varusstellung ulnar adduziert. Der Arm steht in leicht gebeugter Stellung im Gelenk. Die Bewegungen sind sehr behindert, Pro- und Supination dagegen möglich. Genaue Palpation läßt die anormale Stellung des Olekranon konstatieren.

Zur Reposition kann einfache Extension genügen, zweckmäßig ist es, bei erschwerter Reponierung den Vorderarm in radiale Abduktion zu führen und dabei zu supinieren, entsprechend dem Mechanismus der Entstehung der Luxation an der Leiche.

2. Luxation des Radius.

Wir haben beim Radius drei Luxationsformen zu berücksichtigen, nämlich nach vorn, nach hinten, nach außen.

a) Die häufigere Luxation des Radius ist die nach vorn.

Die Verletzung soll angeblich durch Fall auf die Hand bei gestrecktem Arm, also durch Hyperextension zu stande kommen. An der Leiche kann durch radiale Abduktion in Supinationsstellung, wobei das Lig. collaterale mediale zer-

reißt, die Luxation nach Angabe Streubels erzeugt werden. Man muß in der Abduktionsstellung nur den Oberarm gegen den Vorderarm so drehen, daß der Proc. coronoideus hinter die Trochlea gelangt.

Als komplizierende Frakturen dieser Verrenkung sind Brüche des Condylus lateralis, des Radiuskopfes und des Condylus medialis beobachtet worden.

Die Luxation kann durch direkten Schlag, Stoß oder Fall auf die hintere Fläche des Ellenbogens, im speziellen des Capitulum radii, eintreten, und zwar ist eine leichte Beugestellung des Gelenkes ein begünstigendes Moment hierbei. Nicht minder häufig soll Fall auf die Hand bei Pronationsstellung die Ursache sein, wobei die forcierte Pronationsbewegung wesentlich ist. An der Leiche läßt sich durch forcierte Pronation bei mäßig gebeugtem Arm die Luxation experimentell nicht schwierig erzeugen.

Nach Löbker kommt die Radiusluxation zu stande durch abduzierende oder adduzierende Bewegung im Ellenbogengelenk, während der Arm in Pro- oder Supinationsstellung sich befindet, und zwar entsteht bei forcierter Pronation und Adduktion die Luxation nach vorn, bei forcierter Supination und Abduktion die Verrenkung nach hinten.

Das Lig. annulare ist bei der Luxation des Radius nach vorn gewöhnlich zerrissen, in seltenen Fällen intakt. Das Capitulum radii steht unter der Supinatorenmuskulatur an der vorderen Seite des Epicondylus lateralis und ist leicht zu palpieren. Die gestörte Bewegungsfähigkeit des Vorderarmes, besonders die Unmöglichkeit, denselben bis zum rechten Winkel zu beugen, sind charakteristische Befunde.

Verkürzt ist der Vorderarm in den nicht seltenen Fällen, in denen sich die Radiusluxation nach vorn mit einem Bruch der Ulna im oberen oder mittleren Drittel vergesellschaftet. Es treten dann natürlich die Symptome der Ulnafraktur zu den übrigen Erscheinungen. Auch Bruch des Condylus medialis und nach Löbker des Condylus lateralis kann das Bild der Luxatio radii komplizieren, ferner sind Absprengungen am Capitulum radii bei derartigen Luxationen gefunden worden.

Die Reposition des luxierten Radiusköpfchens ist nicht selten mit besonderen Schwierigkeiten verbunden. Es ist wohl als sicher anzunehmen, wenn auch anatomische Belege noch wenige vorliegen, daß Teile der Kapsel oder des Lig. annulare durch ihre Interposition hier störend wirken können. Bei frischen Fällen gelingt die Reposition oft leicht. Man bringt den Arm nach Roser zweckmäßig in leichte Überstreckung und übt zugleich mit dem Daumen einen Druck auf das Köpfchen aus. Auch Supinationsstellung des Vorderarmes kann vorteilhaft sein, um die Reposition zu erleichtern.

Ist die Einrenkung gelungen, so stellt man den Arm in spitzwinklige Flexion und legt einen Gipsverband an, weil dadurch das Radiusköpfchen am besten fixiert wird. Nach 14 Tagen kann man mit Bewegungen langsam beginnen.

Zeigt sich, daß die Luxation irreponibel ist, so berechtigen die vorliegenden günstigen Resultate chirurgischer Eingriffe zu blutiger Reposition. Man kann, wie Sprengel es getan, durch Entfernung der interponierten Kapselteile die Einrenkung ermöglichen und dann die Kapsel schließen; öfter jedoch sind Resektionen des Radiusköpfchens mit gutem Erfolge ausgeführt worden. Die

Resektion soll nicht von einem vorderen Schnitt vorgenommen werden, da bei dieser Luxationsform der Stamm des Nervus radialis das Köpfchen und den Hals des Knochens stets von vorn umschlingt, und man bei Inzision auf das prominente Köpfchen den Nervus radialis leichter verletzt. Der Resektionsschnitt soll vielmehr außen über den Epicondylus, in der Linie des Hüterschen radialen Längsschnittes, wie er für die totale Ellenbogenresektion (siehe dort) angegeben ist, verlaufen.

Die Luxation des Radius nach vorn kann sich verbinden mit Fraktur des Ulnaschaftes, ferner mit Fraktur des Epicondylus lateralis humeri.

Die schon erwähnte, bei Kindern beobachtete und unter dem Namen Dérangement interne angeführte Läsion im Gelenk wird von manchen auf eine unvollkommene Luxation des Radius bezogen. Wir haben bei den Frakturen diese Läsion besprochen (s. o. S. 204).

b) Die seltene Verrenkung des Radius nach hinten entsteht durch Fall auf die Hand bei gestrecktem Arm.

Streubel hat gezeigt, daß sie in ähnlicher Weise wie die Luxatio antibrachii posterior zu erzeugen ist, nämlich durch Hyperextension bei supiniertem Arm, wobei man zugleich eine leichte radiale Abduktion vornehmen muß. Da der Radius sich neben das Olekranon stellt, müssen ausgedehnte Kapselläsionen und Zerreißung des Lig. collaterale radiale die Luxation begleiten.

Die Symptome der Luxation des Radius nach hinten sind bei exakter Untersuchung nicht zu übersehen, da der Radiuskopf an normaler Stelle fehlt und neben dem Olekranon außen fühlbar ist. Der Arm steht mäßig gebeugt. Supination des proniert stehenden Armes ist ebensowenig möglich, wie völlige Extension und Flexion. Die Therapie ist dieselbe wie bei der Luxation nach vorn: Reposition unter direktem Druck auf das Köpfchen bei Zug am Vorderarm, 8—14tägige Ruhestellung, dann Bewegungen. Bei unmöglicher Reposition ist eine Eröffnung des Gelenkes notwendig, die man mit Resektion des Köpfchens verbinden kann.

c) Die isolierte Luxation des Radius nach außen ist mehrere Male beobachtet worden.

In 2 Fällen von Löbker war die Luxation so entstanden, daß Wagenschieber, welche bei gebeugten Ellenbogen mit der pronierten Hand einen auf Schienen laufenden Kohlenwagen schoben, durch einen zweiten von hinten kommenden Wagen einen heftigen Stoß gegen den Ellenbogen erhielten. Der Arm stand in rechtwinkliger Beugung stark proniert.

Die prominente Stellung des Radiusköpfchens außen vor dem Condylus externus kann bei einfacher Besichtigung und Palpation erkannt werden. Pro- und Supinationsbewegung sind oft nur wenig beschränkt. Löbker mußte in seinen Fällen das Radiusköpfchen resezieren. In einigen Fällen, in denen die Reposition nicht vorgenommen wurde oder nicht gelang, sind die Bewegungen im Ellenbogengelenk mit der Zeit ziemlich frei geworden, die Beugung ist in der Regel am meisten gestört.

Relativ häufig kommt die Luxation des Radius in Kombination mit Fraktur der Ulna zu stande. Die beistehende Fig. 117

gibt ein Röntgenbild einer derartigen Verletzung wieder. Es bestand hier zugleich eine Lähmung des Radialis. Die Fraktur mit Luxation wird verursacht durch direkte Gewalt gegen die Ulna, die zuerst zu einer Fraktur der Ulna, dann zur Luxation des Radius führt, sie kann aber auch indirekt durch Fall auf die Hand entstehen.

Bei der gewöhnlichen Form dieser gleichzeitigen Verletzung von Ulna und Radius, bei der die Fraktur der Ulna meistens im oberen Drittel gelegen ist, zeigt sich folgende Deformität am Arm: Während an der Radialseite eine starke Vorwölbung durch das Radiusköpfchen erkennbar ist, zeigt die Haut an der unteren ulnaren Seite eine Einziehung, die der Frakturstelle entspricht. Die Verbindungslinie vom Radiuskopf und Olekranon läuft über den Condylus lateralis weg.

Fig. 117.



Luxation des Radius nach außen und Fraktur der Ulna im oberen Drittel. (Aus der Trendelenburgschen Klinik, Leipzig.)

Wird die Luxation des Radius nicht erkannt und nicht reponiert, so stellt sich gewöhnlich trotzdem eine relativ gute Bewegungsfähigkeit wieder her. Mehrere derartige Fälle sahen wir, bei denen nur die ausgiebige Supination und Flexion über einen rechten Winkel unmöglich war. Die Kraft der Hand und des Armes war kaum merklich vermindert.

Die Behandlung hat zuerst die Einrenkung des Radiusköpfchens zu erstreben. Durch Zug am Vorderarm werden sich bei dieser Manipulation schon die Fragmente der Ulna normal stellen. Ein Gipsverband oder wohl besser ein Extensionsverband mit seitlicher Zugwirkung nach innen fixiert die Knochen. Macht die Reposition des Radiusköpfchens Schwierigkeiten, so kommt die Resektion in Frage.

Die Nachbehandlung der Luxationen des Ellenbogengelenkes ist eine mitunter nicht leichte Aufgabe. Die meisten genannten Luxationen, ausgenommen wohl nur die des Radius, bedürfen, da die Gelenkenden durch ihre Formation dem Gelenk einen guten Halt geben, keiner längeren Ruhestellung. Ende der ersten, spätestens der zweiten Woche soll man mit Bewegung beginnen. Diese mechanische, oft zweckmäßig mit maschinellen Apparaten unterstützte Behandlung muß lange fortgeführt werden. Die Erfahrung, daß Ellenbogenluxationen als geheilt entlassen worden sind und dann nach mehreren Wochen mit starker Flexionsstellung mehr oder weniger fixiert wiederkommen, ist eine nicht seltene. Man muß also so lange die mechanische, durch

Massage zu unterstützende Nachbehandlung fortführen, als sich nur die Neigung zu Ankylosierung oder narbiger Schrumpfung mit Bewegungsbeschränkung bemerklich macht. Es können unter Umständen Mona- darüber hingehen.

Literatur.

Lehrbücher von **König** *und* **Tillmanns**. — **Bardenheuer**, *Verletzungen der oberen Extremi[illegible]* — **Schüller**, *Chirurgische Anatomie Heft 1.* — **Trendelenburg**, *Zentralbl. f. Chir.* 1880, 52. — [illegible] *Krankheiten der Extremitäten.* — **Löbker**, *Wiener med. Presse* 1883, 34, 35. — **Krönlein**, [illegible] *Zeitschr. f. Chir.* 1882. — **Cuhorst**, *v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir.* Bd. 20, S. 3. — **Bunge**, *Verh[illegible] der Gesellsch. f. Chir.* 1899. — **Dörfler**, *Deutsche Zeitschr. f. Chir.* Bd. 23, Tab. 5. — **Streubel**, *Pr[illegible] Vierteljahrsschr.* 1850.

C. Erkrankungen des Ellenbogengelenkes.

Kapitel 1.

Akute, seröse und eitrige Entzündung des Ellenbogengelenkes.

Die nichteitrige akute, mit mehr oder weniger seröser Exsudation ins Gelenk und in die Umgebung des Gelenkes einhergehende Entzündung des Ellenbogengelenkes kommt vor bei rheumatischer und gonorrhoischer Erkrankung. Die rheumatische Arthritis ist Gegenstand interner Behandlung, nur die mehr chronischen Formen mit sekundärer Steifigkeit können durch eine mobilisierende, mechanische Behandlung recht günstig beeinflußt werden und interessieren insofern den Chirurgen.

Eine Ellenbogengelenkentzündung, um die Symptome hier im allgemeinen vorweg zu nehmen, zeigt sich an durch Schmerzen im Gelenk, die bei Ruhe weniger intensiv, bei Bewegungen sich steigern. Vollständige Streckung und starke Beugung sind wegen starker Schmerzhaftigkeit auch bei den geringeren Graden der Erkrankung nicht möglich. Die Gegend des Gelenkes, speziell diejenigen Punkte, an denen die erkrankte Synovialis sich gegen den darunterliegenden Knochen andrücken läßt, also besonders die Gegend über dem Radiusköpfchen, ist auf Druck empfindlich.

Ist ein größerer Erguß vorhanden, so wird die gespannte Gelenkkapsel vorgebuchtet, so daß die normalen Gelenkkonturen verwischt werden. Die das Gelenk umgebende periartikuläre Weichteilschwellung kann den Erguß innerhalb des Gelenkes verdecken, doch kann man bei genauer Palpation am Radiusköpfchen und hinten neben dem Olekranon oft die gespannte Kapsel in wulstartigen Vorsprüngen sehen und fühlen und dort Fluktuation nachweisen.

Das Symptomenbild der akuten Synovitis mit periartikulärer Schwellung des Gelenkes ist natürlich nicht für irgend eine Affektion als solche charakteristisch, sondern kann bei rheumatischen, gonorrhoischen, eventuell syphilitischen Affektionen sich zeigen, es kann ebenso als Folge der traumatischen Arthritis, ja selbst bei den seltenen, auf nervöse Störungen zurückführenden Gelenkerkrankungen auftreten. Differentialdiagnostisch wird also im einzelnen Falle, um die Ätiologie der Synovitis festzustellen, auf andere begleitende Symptome zu fahnden und zu achten sein.

Die rheumatische Arthritis ist nur in ihren Folgezuständen, Steifigkeit und Kontrakturen, Gegenstand chirurgischer Behandlung. Massage, warme Wasser- oder Sandbäder, heiße Luftbäder, passive Bewegungen verschaffen, in konsequenter Weise angewendet, auch bei Er-

krankungen des Gelenkes, die stark zur Ankylosierung neigen, oft noch gute Bewegungsfähigkeit wieder.

Prognostisch ungünstig sind die Fälle, bei denen Knorpel- und Knochenveränderung (deformierende Arthritis) vorhanden sind (siehe diese).

Die gonorrhoische Entzündung befällt das Ellenbogengelenk selten. Sie offenbart auch hier wie bei anderen Gelenken gern die Neigung zur Ankylosierung, wohl zum Teil aus dem Grunde, weil die periartikuläre Entzündung im Bereich der Kapsel bei dieser Form der Erkrankung immer eine beträchtliche ist. Daß die Gonokokken selbst die Ursache der oft recht hartnäckigen Entzündungen sind, ist durch eine Reihe von positiven Ergebnissen bei bakteriologischer Untersuchung des Exsudates sichergestellt. Viele leichtere Formen der gonorrhoischen Arthritis heilen ohne besondere therapeutische Maßnahmen durch einfache Ruhe. Ist der Prozeß langwierig, so ist vorgeschlagen worden, das Gelenk zu punktieren und eventuell Jodtinktur, 3—4 ccm, oder Karbolsäure, 1prozentige Lösung, 2—3 ccm zu injizieren. Von vorzüglichem Einfluß ist auch bei gonorrhoischen Prozessen die forcierte Wärmebehandlung, und zwar muß die Wärme möglichst gleichmäßig und dauernd einwirken.

Wie man diese Erwärmung vornimmt, ist, wenn die Temperatur genügend hoch ist, etwa 45 Grad direkt auf der Haut, gleichgültig. Man kann gerade beim Ellenbogengelenk so bequem wie kaum bei einem anderen die forcierte Wärmebehandlung anwenden, sei es, daß man nach Biers Vorschlag das Gelenk in einen Apparat hineinbringt, in welchem die Luft durch einen Quinckeschen Schornstein erwärmt wird, oder nach unserem Vorschlag das Gelenk mit einer Gipskapsel umgibt und um diese biegsames Bleirohr in Touren legt, welche durch zirkulierendes Wasser, das nach einfachem Hebersystem durchläuft, erwärmt werden.

Bei keiner anderen Affektion ist der Einfluß der Bierschen Stauung nach unserer sehr reichlichen Erfahrung eine so prompte als wie bei der gonorrhoischen Infektion. Fast sofortige Besserung der oft hochgradigen Schmerzen, bessere Bewegungsfähigkeit, die eine Ankylose verhindert, stellen sich ein. 3—4stündige, bis zu deutlicher venöser Stauung gehende Einwicklung am Oberarm mit Gummibinde 2—3mal am Tage genügt für die meisten Fälle.

Wie sich bei rheumatischer und gonorrhoischer Allgemeininfektion die Krankheit im Ellenbogengelenk lokalisieren kann, so kennen wir auch im Gefolge einer Reihe von Infektionskrankheiten Entzündungen des Gelenkes, meist eitriger Form, z. B. bei Scharlach, Diphtherie, Dysenterie, Sepsis, Pyämie, Typhus, Variola, Puerperalfieber, Pneumonie, Erysipel, Osteomyelitis. In den meisten Fällen wird hier im Beginn der Erkrankung eine abwartende Haltung bei Erguß im Gelenk am Platze sein; nur wenn Fieber, starke Rötung, Schmerzhaftigkeit und phlegmonöse Schwellung auf einen serös-eitrigen Erguß hinweisen, wird nach vorheriger Probepunktion die Inzision und Drainage des Gelenkes eventuell mit Ausspülungen notwendig.

Syphilitische Arthritis, entweder in der rein serösen oder mehr gummösen Form, ist am Ellenbogengelenk außer bei Kindern mit hereditärer Lues selten. Die erstere Form, welche mehr dem chronischen Hydrarthros entspricht, kann leicht in ihrer Ätiologie unklar bleiben, wenn nicht Anamnese und begleitende sonstige Sekundärerscheinungen

auf das ursächliche Leiden hinweisen. Die gummöse Form führt eher zu Verwechslung mit der tuberkulösen. Weisen anderweitige Erscheinungen auf eine syphilitische Affektion hin, so ist die Diagnose leicht, jedoch wird man in manchen Fällen zur Entscheidung zuweilen von der bakteriologischen Untersuchung, eventuell sogar Impfung Gebrauch machen müssen. In zweifelhaften Fällen wird es bei dieser Form der Arthritis immer angebracht sein, ex juvantibus die Differentialdiagnose zu stellen. Bei Kindern ist es zweckmäßig, statt der Inunktionskur Sublimatbäder 1 : 10,000 verabreichen zu lassen. Die Untersuchung auf Spirochaete pallida wird wohl auch gegebenen Falles die Diagnose klären können.

Eine syphilitische Erkrankungsform, als Osteochondritis syphilitica bezeichnet, die nach Wegners Untersuchungen mit Vorliebe das Ellenbogengelenk befällt, tritt gerne im frühesten Kindesalter bei hereditärer Lues auf. Die Epiphysen werden dabei durch ein wucherndes Granulationsgewebe gelockert, so daß Epiphysenlösungen auftreten, die klinisch das Bild einer Lähmung vortäuschen können. Die Kleinen bewegen das Ärmchen nicht, sondern es hängt schlaff, wie gelähmt herunter.

Akute seröse Synovitiden kommen am Ellenbogengelenk auch nach Traumen zur Beobachtung, z. B. nach Distorsionen, Frakturen und Luxationen, jedoch ist ein chronischer traumatischer Hydrops hier viel seltener als am Kniegelenk. Das Ellenbogengelenk hat vielmehr die Neigung zu adhäsiven Entzündungen, so daß nach Traumen Steifigkeit und Ankylosierung des Gelenkes weit häufiger ist, als die hydropische Entzündung. Die Prophylaxe und Verhütung solcher narbiger Versteifung des Gelenkes ist schon bei den Frakturen und Luxationen genügend betont worden. Die seltenere hydropische Synovitis kann man durch Ruhe, eventuell auch durch Jodinjektionen zur Heilung bringen. Kompression mit Gummibinden entfernt den Erguß auch schnell, doch sind Rezidive häufig. Ruhestellung des Gelenkes ist die beste Therapie.

Die eitrige Gelenkentzündung ist, abgesehen von den schon erwähnten metastatischen Entzündungen bei Infektionskrankheiten, meist die Folge von penetrierenden Gelenkwunden und komplizierten Frakturen, oder sie entsteht direkt fortgeleitet von osteomyelitischen Prozessen des Vorderarmes oder Oberarmes, seltener auch nach subkutanen Phlegmonen.

Die eitrige Gelenkentzündung, erkennbar an starker Schmerzhaftigkeit, Fluktuation, Rötung und phlegmonöser Schwellung um das Gelenk, bei hohem konstanten oder intermittierenden Fieber, erfordert, aus welcher Ursache sie auch entstanden ist, ein energisches Eingreifen. Schließt sich an eine perforierende Stich-, Schnitt- oder Hiebwunde eine Entzündung an, so zeigt sich meist eine profuse, mit synoviaähnlicher Flüssigkeit untermischte Absonderung aus der Wunde. In solchen Fällen ist es notwendig, den Arm hoch zu lagern, eventuell ihn auf der Volkmannschen Schiene in vertikale Suspension zu bringen. Die Wunde muß, wenn sie klein ist, ausgiebig erweitert und drainiert werden. Da das vielbuchtige Ellenbogengelenk leicht Retentionen zu stande kommen läßt, so muß man besonders an der hinteren Seite neben dem Olekranon frühzeitig eine Gegenöffnung anlegen. Ob man mit antiseptischer Lösung, Karbolsäure, Salizyl, Lysol, Sublimat, die früher beliebt waren, Ausspülungen macht oder nicht, wird in den meisten Fällen unwesentlich sein. Tritt zu einer komplizierten Fraktur eine eitrige Gelenkentzündung, so wird

man in derselben Weise vorzugehen haben. Die guten Erfolge der Bierschen Stauung bei akuter Gelenkentzündung, die wir bei der gonorrhoischen Infektion schon erwähnt, rechtfertigen auch bei akuten, eitrigen Prozessen, nach erfolgter Inzision und Drainage, kurze Stauung von mehreren Stunden 2- bis 3mal am Tage.

Ist die Eiterung sehr profus und der Abfluß trotz mehrfacher Inzisionen und Drainage noch gehindert, so tritt stets die Frage an uns heran, ob man durch Resektion einzelner Knochenabschnitte freieren Abfluß schaffen soll. Wie weit soll man in solchen Fällen resezieren? Daß eine Totalresektion hier nicht nötig ist, versteht sich von selbst, da auch durch eine partielle Resektion für genügenden Sekretabfluß gesorgt werden kann und dürfte hier wohl die Entfernung des unteren Humerusendes die richtige Form sein. Nach den Erfahrungen, die v. Bruns bei partieller Resektion des unteren Humerusendes zur Beseitigung von Ankylosen zu machen Gelegenheit hatte, scheint diese Form der Resektion gute funktionelle Resultate zu geben. Infolgedessen würde es sich auch bei eitriger Gelenkentzündung empfehlen, das untere Humerusende allein vom seitlichen Längsschnitt oder von der Wunde aus zu entfernen. Wir sind bei eitrigen Entzündungen auch fast immer ohne Resektion zum Ziel gekommen.

Der Begriff der intermediären Resektion, fußend auf veralteten Anschauungen über Infektion, hat für uns nicht mehr die Bedeutung wie früher. Wir resezieren, wenn wir es nach dem Verlauf der Erkrankung für notwendig halten, also wenn die Allgemeininfektion und lokale Form der Schwellung und Entzündung anzeigt, daß der Eiter nicht genügend abfließen kann. Eine Ankylose ist nach eitriger Entzündung die Regel, ausgenommen sind diejenigen Fälle der Infektion im frühen Kindesalter (Pneumokokken), die eine günstigere Prognose geben; freie Bewegung des Gelenkes bleibt hier öfter bestehen.

Kapitel 2.

Chronische Entzündung des Ellenbogengelenkes. Freie Gelenkkörper.

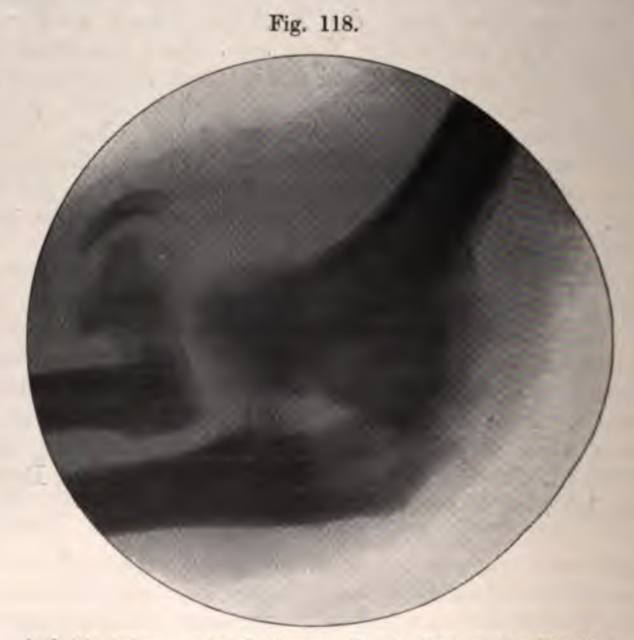
Von chronischen Gelenkentzündungen sind außer der uns noch eingehender beschäftigenden Tuberkulose die gichtische, ferner die deformierende Form, und die Gelenkveränderungen auf Grund nervöser Störungen kurz zu erwähnen.

Gichtische Veränderungen am Ellenbogengelenk können zu Abscheidungen im Gelenk oder zu periartikulären Niederlagen der harnsauren Salze führen. Selbst im Schleimbeutel des Olekranon kommen gichtische Ablagerungen vor. Dem Chirurgen, wie aus dem Mangel der Literatur hierüber ersichtlich, wenig bekannt zu sein scheint die gar nicht selten vorkommende gichtische Entzündung im Bereich der unteren Tricepsregion. Die Rückseite des unteren Oberarmes ist hierbei stark entzündet, gerötet und derb, wie bei akuter Phlegmone, auf Druck und bei starker Beugung im Gelenk sehr schmerzhaft. Es scheint, daß gerade diese Form der Gicht häufiger zum Chirurgen kommt; ich habe kurz nach einander zwei Fälle gesehen. Probeinzision im ersten zeigte eine enorme

Ausscheidung von harnsauren Salzen aus der kleinen Wunde schon nach wenigen Stunden.

Veränderungen des Ellenbogengelenkes im Sinne der Arthritis deformans sind als Altersveränderungen auffallend selten, kommen dagegen im Gefolge von Verletzungen sehr häufig vor, selbst nach unbedeutenden Läsionen, kleinen Absprengungen oder Veränderungen, die eine Knochen- oder Knorpelwucherung innerhalb des Gelenkes verursacht haben, tritt die chronische Entzündung häufig auf. Sie charakterisiert sich durch ziehende Schmerzen und leichte Ermüdung im Arm; Beugung und Streckung, sowie Drehbewegungen in der Hand werden beschränkt.

Fig. 118.



Arthritis deformans bei Syringomyelie. (v. Brunssche Klinik.)

Erguß im Gelenk, sowie Knarren und Reiben ist sehr frühzeitig zu konstatieren. In der Regel werden Individuen befallen, die Neigung zu rheumatischen Beschwerden haben. Am deutlichsten zeigt sich die Wucherung des Knochens oft am Radiusköpfchen, das bei seiner oberflächlichen Lage als pilzartiger, breiter Knochenring fühlbar ist. Zottenwucherungen sieht man seltener auftreten. Die Behandlung mit Wärme und zeitweiliger Ruhigstellung erreicht, wenn der Patient schwer arbeiten muß, meist nur vorübergehende Erfolge. Man ist genötigt, solche Patienten während der Arbeit dauernd einen Hülsenapparat tragen zu lassen, der das Gelenk im rechten Winkel fixiert. Oft ist auch eine Fixation der Hand mit notwendig, um die Störung der Drehbewegung am Radiusköpfchen auszuschalten.

Chronisch entzündliche, mit Knochenatrophien und -hypertrophien einhergehende Gelenkveränderungen kommen bei Nervenerkrankungen auch am Ellenbogengelenk vor, speziell bei denen, welche die Oberextremitäten gern befallen, z. B. Syringomyelie. Es

kommt hierbei zu einem Gelenkhydrops und ausgedehnter Deformität der Gelenkenden mit Zerstörung und Wucherung des Knochens. Die Diagnose ist anfangs nur nach genauer Untersuchung des Nervensystems zu stellen; bei ausgesprochenen Formen weist schon die abnorme Beweglichkeit, der starke Hydrops und die relativ geringe Schmerzhaftigkeit auf die neuropathische Form der Gelenkentzündung hin. Charcot hat zuerst auf diese Art der Arthropathien aufmerksam gemacht. Wahrscheinlich sind diese Gelenkerkrankungen trophischer Natur, sie führen infolge der Anästhesie oder Analgesie, wodurch die Patienten veranlaßt werden, das Gelenk nicht zu schonen, zu den hochgradigsten Formen der Gelenkentzündung, die es gibt. In dieser Beziehung ist eine Beobachtung aus der Thierschschen Klinik interessant, in welcher an der rechten oberen Extremität eine Analgesie der Hand und des Vorderarmes bis Mitte des Oberarmes bestand; die Sensibilität war weniger gestört, dagegen war eine völlige Thermanästhesie vorhanden. Die Knochenenden am Ellenbogengelenk waren hier mehrere Zentimeter weit zerstört. Oft macht die auffallende Gefühllosigkeit bei äußeren Traumen, wie Verbrennungen etc., auf den Beginn der Krankheit aufmerksam. Über die Therapie dieser chronischen Gelenkveränderungen ist nichts Besonderes hinzuzufügen. Apparate, wie sie auch bei Schlottergelenken Verwendung finden (siehe diese), sind angebracht zur Fixierung des Gelenkes. Operative Eingriffe sind in der Regel zu widerraten, da eine Störung in der Konsolidierung der Knochen durch das Nervenleiden verursacht wird.

Freie Körper des Ellenbogengelenkes.

Von den traumatischen Formen der freien Gelenkkörper hörten wir schon bei den Frakturen, speziell der Meißelfraktur des Radius und der Schälfraktur der Eminentia capitata. Diese durch Absprengung entstandenen, freien Körper können durch Einklemmung in die Gelenkspalte Beschwerden verursachen. Solche Absprengungsfrakturen sind nicht selten. Es entwickeln sich nicht immer danach freie Gelenkkörper, sondern es können solche Absprengungen wohl auch ganz resorbiert werden.

Auf Grund des sicheren traumatischen Ursprungs mancher freien Gelenkkörper haben einzelne Autoren die Ansicht vertreten, es seien alle Gelenkkörper Folgen von Traumen. Diese Auffassung ist sicherlich nicht überzeugend bewiesen, da eine Reihe von Beobachtungen existieren, in denen ein Trauma bei solchen Fällen nicht nachzuweisen war.

Gegen die traumatische Natur der Gelenkkörper scheint die experimentell von König konstatierte Tatsache zu sprechen, daß Absprengungen, wie man sie bei Gelenkkörpern gewöhnlich findet, durch künstliche Gewalteinwirkungen fast niemals erzeugt werden können. Die Ansicht von König, welche auf Grund eines zahlreichen Materials von ihm und auch neuerdings von seinem Assistenten Martens vertreten wird, ist die, daß die größte Zahl der Corpora mobilia der Gelenke die Folge einer pathologischen Erkrankung der Knochen sei, einer Veränderung, die König als Osteochondritis dissecans bezeichnet. Möglicherweise kann ein geringfügiges Trauma das krankhaft dissezierte Stück der Knorpelscheibe schließlich ablösen und zum freien Gelenkkörper oder zur Gelenkmaus machen.

Barth glaubt auf Grund seiner Untersuchungen, daß alle Gelenkkörper aus Absprengungen bei Verletzung, die oft nur sehr unbedeutend zu sein brauchten, entstehen. Am Tier ließen sich keine positiven Ergebnisse zum Beweise dieser Meinung

erzielen. Nach unseren klinischen Erfahrungen sind die meisten Fälle von Gelenkmäusen auf ein Trauma, das gewöhnlich in jüngeren Jahren stattgefunden, zu beziehen. Auffallend ist, daß nach Verletzungen, die bei Kindern zwischen dem 12. bis 15. Jahre auftreten, zu einer Zeit, wo die Verknöcherung der Epiphysen sehr komplizierte Verhältnisse bietet, relativ sehr häufig freie Körper sich bilden. Wir haben eine ganze Reihe von Fällen beobachtet, die hierfür sprechen.

Am Ellenbogengelenk sind Gelenkkörper verhältnismäßig häufig. Sie bestehen aus Knorpel oder bergen Knochengewebe in sich.

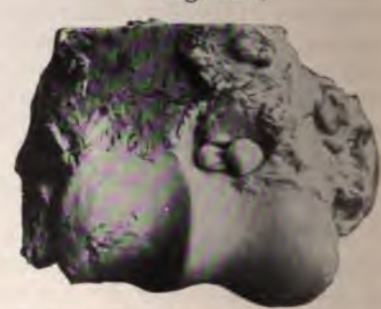
Die Erscheinungen von freien Gelenkkörpern im Ellenbogengelenk haben gewisse charakteristische Symptome, die je nach dem Sitz verschieden sein können. Die in der vorderen Gelenktasche sitzenden Körper machen Bewegungsbeschränkungen, indem sie die ausgiebige Streckung und Beugung verhindern, so daß ein Winkel von 20—30 Grad ausfällt. Wechseln die plötzlich eintretenden Schmerzen, stellen sich Erscheinungen einer Entzündung (Erguß) ein, ist die Gelenkgegend auf der Vorderseite, besonders auf Druck empfindlich und fühlt man dort eine

Fig. 119.



Corpus mobile in der Fossa olecrani.

Fig. 120.



Zwei Corpora mobilia in der Fossa coronoidea. Defekt an der Eminentia capitata.

Resistenz, eventuell mit Krepitation, so kann man eine Gelenkmaus diagnostizieren.

Die in der Fossa supratrochlearis posterior gelegenen Gelenkkörper stören auch die völlige Streckung. Die Röntgenuntersuchung ist hier entscheidend, selbst Körper ohne Knochenkern in ihrem Zentrum sieht man trotzdem sehr gut.

Fig. 119 zeigt ein schönes Präparat von einem Corpus mobile in der hinteren Gelenkgrube. Fig. 120, dasselbe Präparat von vorne, demonstriert zwei kleinere Körper in der vorderen Grube. An der Eminentia capitata sieht man bei demselben Fall zugleich einen Knorpeldefekt, der sehr wohl traumatischer Natur sein kann. Anamnese fehlt.

Fig. 121 zeigt ein Corpus mobile in der Fossa coronoidea, das sicher als traumatisch entstanden aufzufassen ist: Vor 13 Jahren als Kind hat sich Patient bei einem Fall eine Verletzung des Ellenbogengelenkes zugezogen. Die Bewegung im Gelenk ist jetzt wenig gestört, nur äußerste Beugung und Streckung etwas gehindert, selten kommt es zu plötzlichen Schmerzattacken; der Arm soll manchmal wie eingeschlafen sein. Eine Calluswucherung am Radius könnte darauf hinweisen daß der freie Körper einer Absprengung am Radius bei dem Fall vor 13 Jahren seine Entstehung verdankt.

Therapie. Will man wegen stärkerer Störungen, die durch Cor-

pora mobilia verursacht werden können, eine Entfernung derselben vornehmen, so wird man je nach der Lage der Körper die Inzision ins Gelenk an verschiedener Stelle anlegen müssen. Die Inzisionen an der hinteren Seite des Gelenkes zur Entfernung von Körpern aus der Fossa olecrani sind natürlich sehr einfach. Von einer Inzision, die neben dem Olekranon angelegt wird, werden sie leicht zu erreichen sein. Schwieriger ist die Eröffnung der Gelenktasche an der vorderen Seite. Man führt den Schnitt medianwärts von der Arteria cubitalis und dem Nervus medianus. Die Äste des Nervus cutaneus medius kann man leicht schonen. Dann durchtrennt man den Pronator teres in der Länge seiner Fasern und läßt den Muskelschlitz durch stumpfe Haken auseinanderhalten. Der darunter zum Vorschein kommende Brachialis internus wird durch den Haken lateralwärts gezogen und so die Gelenkkapsel freigelegt. Nach Eröffnung des Gelenkes gelingt die Entfernung der Körper.

Fig. 121.



Freier Gelenkkörper in der Fossa coronoidea.

Um die Gegend des Radiuskopfes von vorne freizulegen, für den Fall, daß die Corpora außen und vorn in dieser Region liegen, geht man lateralwärts von der Bicepssehne ein, durchtrennt den Musculus brachioradialis, schiebt den darunter gelegenen Nervus radialis zur Seite und trifft dann auf die Kapsel.

Die Erfolge der Operation sind sehr gute. Die Gelenkbewegung wird in der Regel bei normaler Heilung wieder vollkommen frei. Man soll bei der Operation nur mit Instrumenten ins Gelenk hineingehen und dafür sorgen, daß der Eingriff völlig aseptisch verläuft. König hat unter seinen zahlreichen Operationen bei Gelenkkörpern im Ellenbogengelenk sehr gute Resultate zu verzeichnen.

Kapitel 3.

Tuberkulose des Ellenbogengelenkes.

Die tuberkulösen Prozesse des Ellenbogengelenks sind mit Vorliebe Erkrankungen des jugendlichen Alters, kommen jedoch auch jenseits der dreißiger und vierziger Jahre zur Beobachtung. Öfter finden sie sich als Teilerscheinungen allgemeiner Tuberkulose. Das weibliche Geschlecht scheint etwas häufiger befallen zu sein als das männliche.

Nach einer Statistik aus der Berner Klinik waren von den Erkrankten unter 10 Jahren 16 Prozent, unter 20 Jahren 36 Prozent, unter 30 Jahren 19 Prozent, unter 40 Jahren 19 Prozent. Nach König waren unter 10 Jahren 25 Prozent, unter 20 Jahren 20 Prozent, unter 30 Jahren 12 Prozent, unter 40 Jahren 15 Prozent, unter 50 Jahren 8 Prozent, unter 60 Jahren 14 Prozent, unter 70 Jahren 6 Prozent.

Der Ausgangspunkt der für gewöhnlich langsam beginnenden

und verlaufenden Affektion ist entweder die Synovialis selbst — primäre Synovitis, seltener Fall — oder der Knochen in der Nähe des Gelenkes — primäre Ostitis, gewöhnliche Form. König fand unter 137 Fällen 71 Prozent ostale und 29 Prozent synoviale Formen.

Die primären ostalen Herde haben gewisse Prädilektionspunkte und zwar fand sich nach den Angaben von Kummer und Oschmann in 50 von ihren Fällen das Olekranon, in 33 der Condylus lateralis, in 20 der Condylus medialis primär befallen, und in weiteren 20 war das untere Humerusende im allgemeinen betroffen (Fig. 122).

Symptome und Verlauf. Die Ellenbogengelenktuberkulose zeigt meist einen langsamen Verlauf. Kleinere Knochenherde in der Nachbarschaft des Gelenkes können eine Zeitlang latent bleiben oder sie verraten sich nur durch eine zirkumskripte Schwellung und Schmerzhaftigkeit je nach ihrem Sitz über dem Olekranon oder den Kondylen.

Fig. 122.



Tuberkulose des unteren Humerusendes (v. Brunssche Klinik).

Oft wird die eigentliche Ellenbogenentzündung erst manifest, wenn von dem Knochenherd aus eine Perforation ins Gelenk eintritt. Nicht selten erfolgt dies nach kleinen Traumen, die deshalb öfter als Ursache der Erkrankung angegeben werden.

Es zeigt sich nach stattgehabter Gelenkinfektion durch den Erguß eine deutliche Vortreibung der Gelenkkapsel am Radiusköpfchen und hinten neben der Tricepssehne. Dazu gesellt sich ein periartikuläres Ödem, und, da im weiteren Verlauf die Muskulatur am Ober- und Vorderarm atrophiert, entsteht allmählich die spindelige Form: der Tumor albus. Nach der Erkrankung der Synovialis wird die Funktion des Gelenkes mehr und mehr gestört und eingeschränkt. Die Bewegungen, auch Pro- und Supination, sind mäßig schmerzhaft.

Es ist von vornherein klar, daß von einer bestimmten Prognose bei den in Ausbildung und Entwicklung sehr variierenden tuberkulösen Prozessen kaum im allgemeinen gesprochen werden darf. Zunächst unterliegt es keinem Zweifel, daß die tuberkulöse Affektion des Ellenbogengelenkes ohne irgendwelche Therapie oder höchstens nach Ruhigstellung des Armes ausheilen kann, indem wie in allen derartigen Heilungsvorgängen eine bindegewebige Wucherung und Narbe das tuberkulöse Granulationsgewebe einschließt und zur Resorption bringt.

Wie viele tuberkulöse Prozesse, die sich vielleicht nur bis zu einem Hydrops des Gelenkes entwickeln, spontan in dieser Weise ausheilen, entzieht sich jeder Schätzung.

Uns bleibt deshalb die Prognose der in mehr oder weniger weit vorgeschrittenem Zustand in Behandlung kommenden Fälle zu begutachten. Es ist klar, daß die noch wenig entwickelte Ellenbogengelenktuberkulose sowohl wegen der lokalen Beschränkung des Prozesses, wie wegen des besseren Allgemeinzustandes günstigere Chancen bietet, als die schon mit ausgedehnter Zerstörung einhergehenden fistulösen Erkrankungen.

Die Prognose der Ellenbogengelenktuberkulose quoad vitam ist nach dem Urteil aller Autoren eine gute, wenn nicht schon anderweitige tuberkulöse Herde im Körper vorhanden sind. Quoad functionem sind die Erfolge wechselnd. Wenn auch im allgemeinen günstig, so sind doch die Ansichten der verschiedenen Autoren bezüglich der Erfolge der einzelnen therapeutischen Maßnahmen nicht übereinstimmend.

Behandlung. Wir betrachten hier kurz die verschiedenen Behandlungsmethoden bei Ellenbogengelenktuberkulose, um dann eine für die meisten Fälle gültige Richtschnur aufzustellen. Von den verschiedenen Behandlungsmethoden halte ich einer Besprechung für notwendig die Jodoforminjektionsbehandlung, die Behandlung mit Stauungshyperämie und die operativen Eingriffe, bestehend in lokalen kleineren oder größeren Operationen: Evidement, partieller Resektion, Arthrektomie, totaler Resektion.

Ein bei tuberkulösen Prozessen unstreitig wirksames und als erfolgreich bei Ellenbogengelenktuberkulose allseitig anerkanntes Mittel ist das Jodoform. Das Ellenbogengelenk ist insofern der Behandlung mit Jodoform besonders zugänglich, als von allen Seiten die Injektion des Jodoforms bei der freien Lage des Gelenkes vorgenommen werden kann, wenn auch anderseits die komplizierte Form desselben selbst für die Verteilung des Jodoforms im Gelenk nicht gerade günstig ist.

Die jetzt am meisten angewendete Art der Injektion ist die Einspritzung von Jodoformglyzerin in einer 10prozentigen Lösung. Wir benutzen in der Leipziger Klinik eine Jodoformölemulsion.

Ist die Art der Anwendung im großen und ganzen überall ziemlich dieselbe, so besteht hingegen eine große Differenz in der Ansicht, auf welche Formen der Erkrankung diese Behandlung ausgedehnt werden soll. Während die einen in der konservativen Chirurgie so weit gehen, wie eben möglich, und die Jodoforminjektion im weitesten Umfang in Anwendung bringen, wird auf der anderen Seite einer energischen, frühzeitigen operativen Therapie das Wort geredet. Nehmen wir an, daß eine Form der Erkrankung dem Arzte zugeführt wird, die ein Anfangsstadium des Tumor albus darstellt, ein Stadium, in dem der Arzt draußen bei der ärmeren Be-

völkerungsklasse meist zuerst um Rat gefragt wird, so wird die Jodoformbehandlung durchschnittlich in folgender Weise zu versuchen sein.

Zur Ausführung der Injektion gehört eine stärkere Kanüle und eine Spritze, welche graduiert ist und am besten 10 ccm faßt. Nach vorheriger Reinigung und Sterilisierung der Haut wird die Kanüle in das Gelenk an den am leichtesten zugänglichen Stellen, also am Radiusköpfchen oder hinten neben dem Olekranon oder unter dem Condylus medialis, eingestochen. Zu beachten ist, daß man beim Einstich die Kanüle eine kurze Strecke schräg unter der Haut durchführt und dann erst ins Gelenk eingeht, damit die Haut die Gelenkwunde deckt und nicht beide Wunden direkt übereinander liegen. Bei kleinen Kindern bis zum Alter von etwa 4—5 Jahren injiziert man 3—4 ccm der Lösung entweder an einer oder an verschiedenen Stellen. Bei älteren Kindern steigt man mit der Dosis und kann 8—10 ccm in Summa einspritzen. Durch kleine Bewegungen des Gelenkes läßt sich das Jodoform im Gelenk verteilen. Dann legt man den Arm zur Ruhigstellung in einen Schienenverband.

Nach einer derartigen Injektion erfolgt gewöhnlich in den ersten 24 Stunden eine stärkere Reizung der Umgebung des Gelenkes und etwas Fieber. Man wartet den Erfolg der ersten Injektion ruhig ab, während das Gelenk für 8—10 Tage still gestellt wird. Ist die Reaktion der Injektion vorüber, so wiederholt man nach etwa 14 Tagen die Injektion noch einmal. Mit dieser einfachen Behandlungsmethode kann es gelingen, nach 3—4 Injektionen den tuberkulösen Prozeß zu beschränken, so daß er allmählich vernarbt und ohne Rezidiv ausheilt. Fig. 124 zeigt die kleine Patientin, die mit Tumor albus in Fig. 123 abgebildet ist, nach der Heilung durch Jodoforminjektion mit guter Beweglichkeit des Gelenkes.

Ist der tuberkulöse Prozeß so weit fortgeschritten, daß kalte Abszesse sich entwickelt haben, so soll man den Inhalt des Abszesses zuerst durch die Injektionskanüle abfließen lassen und dann erst Jodoform injizieren. Sind schon Fisteln vorhanden, so kann man in diese injizieren. Man muß dann bei Anwesenheit mehrerer Fisteln die übrigen während der Dauer der Injektion schließen, damit das Jodoform überall unter Druck eindringen kann. v. Mikulicz wendet bei Injektion in eine Fistel eine Spritze an, die mit einem, der Fistelöffnung in der Weite entsprechenden olivenförmigen Ansatz versehen ist, damit nicht neben der Kanüle die Jodoformemulsion ausfließen kann.

Bei Fisteln, speziell aber auch bei den übrigen Formen der fungösen Entzündung, ist es zweckmäßig, statt in die tuberkulösen Herde selbst, in die Umgebung derselben, also ins Gewebe, zu injizieren. Sind die Fisteln sehr weit, so erreicht man eine Retention des Jodoform auch durch eine Tamponade der Fistelöffnung mit Jodoformgaze. Da das Jodoform für X-Strahlen fast undurchlässig ist, so kann man den Erfolg der Injektion gut auf dem Fluoreszenzschirm kontrollieren.

Leichte Intoxikationen durch Jodoform mit psychischen Störungen etc. sind zuweilen nach solchen Injektionen beobachtet, schwere tödlich endigende Fälle nur ganz ausnahmsweise gesehen worden.

Injektionen von anderen Antisepticis, wie 3prozentiger Karbolsäure, Zimtsäure etc., die von anderer Seite zur Heilung der Tuberkulose empfohlen wurden, haben der Konkurrenz mit der Jodoforminjektion nicht standhalten können.

Die Ansichten, bei welchen Fällen von Ellenbogengelenktuberkulose eine Jodoformbehandlung zweckmäßig sei, sind, wie angeführt, verschieden.

Jedenfalls darf man nach den heutigen Erfahrungen bei noch nicht weit vorgeschrittenen Gelenkerkrankungen zuerst einen Versuch mit der Jodoformbehandlung machen, und ist nach Ansicht fast aller Autoren bei kindlichen Gelenken, bei denen ein größerer operativer Eingriff sichere Wachstumsstörungen verursacht, dazu verpflichtet. Zeigt sich jedoch nach 6, höchstens 8 Wochen kein Erfolg der Jodoformbehandlung, so soll man nicht länger die Behandlung sistieren und die Zeit, in der kleinere operative Eingriffe noch Erfolg versprechen, nicht versäumen.

Liegt am Ellenbogengelenk die häufigere ostale Form vor, so kann man zuerst auch hier rein auf die Jodoformbehandlung sich beschränken. Zweckmäßig dürfte es aber sein, wenn der ostale Herd bestimmt mit Röntgenuntersuchung oder durch äußere Untersuchung erkennbar ist, eine Auskratzung des Herdes vorzunehmen, um eventuell kleine Sequester zu entfernen.

Bevor wir auf die kleineren und größeren chirurgischen Operationen am Ellenbogengelenk eingehen, bedarf noch einer besonderen Erwähnung die von Bier 1892 zuerst angewandte Stauungshyperämie. Die Meinungen über die Erfolge der Stauungshyperämie sind sehr geteilt. Hier vorzügliche Resultate und begeisterte Anhänger, dort angeblich fast völliger Mißerfolg. v. Mikulicz gebrauchte die Stauung als ein Adjuvans der Jodoformtherapie. Bier selbst hat keinen Erfolg von dieser Kombination gesehen.

Die Stauungshyperämie wird in der Weise erzeugt daß am Oberarm mit einer Martinschen Gummibinde, die man mit Gaze unterfüttert, damit sie nicht schnürt, eine Konstriktion hergestellt wird. Die Konstriktion soll so wirken, daß der arterielle Zufluß nicht gestört, dagegen der venöse schwach gehemmt wird. Vorderarm und Hand werden außerdem mit einer Flanellbinde eingewickelt, so daß nur die erkrankte Gelenkgegend frei bleibt. Nach der Einwicklung wird die Gelenkgegend bläulich, das Gelenk schwillt an und wird etwas ödematös. Granulationen, die an Fisteln frei zu Tage liegen, quellen glasig auf und werden dunkelblaurot.

Eine derartige Stauung soll etwa 1—3 Stunden am Tage ausgeführt und, wenn die Patienten es vertragen, jeden Tag wiederholt werden. Der tuberkulöse Prozeß erscheint in den ersten Tagen zuweilen sich zu verschlimmern, auch kalte Abszesse treten auf, bald jedoch bessert sich nach Abnahme der Schnürung die Schwellung, die Bewegungen werden freier und der Prozeß geht in Heilung über.

Sicher ist, daß die Stauung oft einen sehr guten Einfluß auf die Schmerzen ausübt, die schnell zurückgehen, so daß selbst die Bewegungen zusehends freier werden.

Daß im Beginn der Erkrankung durch die Stauung allein tuberkulöse Entzündungen ausheilen können, läßt sich nicht von der Hand weisen. Aber Mißerfolge kommen vor. Zuweilen wird von den Patienten von vornherein die Stauung schlecht vertragen, dann tut man gut, nicht die Zeit mit weiteren Versuchen zu verlieren. Bier gibt an, daß unter dem Einfluß der Stauung nach seiner Erfahrung öfter erst die Bildung von kalten Abszessen zu stande kommt, was er für eine günstige Folge hält. Behandelt wurden von Bier in 1½ Jahren 11 Fälle von Ellenbogentuberkulose. Davon waren von Anfang an fistulös 5 Fälle. Abszesse mußten in 5 Fällen gespalten werden. 8 Fälle heilten, darunter 2 fistulöse. In allen Fällen wurde befriedigende Beweglichkeit erzielt. Gebessert wurden 3, und zwar waren dies alles fistulöse Fälle. Es heilten also aus: 72,7 Pro-

zent der Fälle. Nur am Handgelenk wurden noch günstigere Resultate erzielt. Die durchschnittliche Behandlungsdauer betrug 9 Monate.

Es ist schon erwähnt worden, daß man beim Ellenbogengelenk im kindlichen Alter möglichst konservativ verfahren und deshalb die Jodoforminjektion oder Biersche Stauung zuerst versuchen soll. Bei Erwachsenen sind partielle oder totale Resektionen eher am Platze. Am Ellenbogengelenk, an welchem die Knochen so deutlich abzutasten sind und an dem mit Röntgenuntersuchung so leicht die genaue Lokalisation der häufigen primären ostalen Tuberkulose festzustellen ist, sind chirurgische Eingriffe verhältnismäßig leichter als an anderen Gelenken vorzunehmen. Sowohl König wie Kocher, die beiden eifrigsten Vertreter der operativen Therapie tuberkulöser Ellenbogengelenkerkrankungen, empfehlen, derartige kariöse Knochenherde frühzeitig zu eröffnen und auszulöffeln. Dabei ist es zweckmäßig, wenn noch keine Fisteln bestehen, nach dieser Auskratzung der Knochenherde und Entfernung der Sequester die Höhle mit Jodoform auszustreuen und die Hautwunde wieder zu schließen, um möglichst eine Heilung per primam zu erzielen und eine sekundäre Infektion auszuschließen, die oft die tuberkulöse Erkrankung kompliziert und ihre Heilung verzögert.

Ist durch einen derartig kleinen Eingriff der Prozeß nicht zu beschränken, weil die Gelenkerkrankung schon zu weit fortgeschritten ist, so sind eingreifendere Verfahren nötig. Heutzutage befolgt man im allgemeinen hierbei andere Regeln als früher, wo man in solchen Fällen die totale Resektion nach dieser oder jener Schulvorschrift ausführte. Es ist jetzt vielmehr Pflicht des Operateurs, jede Schablone bei einer Resektion zu vermeiden und nach der Art des Falles zu individualisieren.

Für die Fälle von Synovialtuberkulose genügt öfter die einfache Arthrektomie, bei der man mit einem, der später bei der Resectio cubiti zu erwähnenden Schnitte das Gelenk eröffnet und das Innere der Gelenkhöhle so freilegt, daß man es bequem übersehen kann. Dann wird mit der Schere und scharfem Löffel alles Tuberkulöse, d. h. das ganze Granulationsgewebe entfernt. Zeigt sich der Knorpel an dieser oder jener Stelle erkrankt, so wird er mit dem Messer weggeschnitten. Die Bezeichnung Arthrektomie ist angebracht, wenn Kapsel und Knorpelüberzüge der Gelenkenden mit entfernt werden.

Es wird dabei von Kocher als Hauptzweck der Arthrektomie die Exstirpation der Gelenkkapsel im Zusammenhang bezeichnet. Kocher dringt hierbei in der Regel nicht direkt ins Gelenk vor, sondern nur bis auf die Außenfläche der Gelenkkapsel, diese wird ringsherum losgelöst und dann wie ein Tumor als zusammenhängende Masse exstirpiert. Ob man bei dieser Arthrektomie noch eine Partie erkrankten Knochengewebes entfernt, hängt von dem Befund nach Eröffnung des Gelenkes ab. Öfter wird man genötigt sein, mit der Arthrektomie kleine Auskratzungen oder partielle Resektionen zu verbinden, findet sich unerwartet eine ausgedehntere Knochentuberkulose vor, so ist eine mehr oder minder ausgiebige Resektion nicht zu umgehen. Wegen der Art und Schnittführung bei der totalen Resektion verweise ich auf das nächste Kapitel.

Hier sollen nur an der Hand der Statistiken aus der Klinik Königs und Kochers die Erfolge der Behandlung der Ellenbogengelenktuberkulose mit partieller oder totaler Resektion kurz angeführt werden.

König hat unter seinen resezierten Fällen von Ellenbogengelenktuberkulose:

Vollkommene Heilung . .	54 Prozent
Unvollkommene Heilung .	8 „
Gestorben sind	38 „

Unter den nicht total resezierten, anders behandelten Fällen:

Vollkommene Heilung . .	31,5 Prozent
Unvollkommene Heilung .	7,5 „
Gestorben sind	61,0 „

Zur Beantwortung der Frage über die Erfolge der operativen Eingriffe interessiert uns außer der Heilung an sich weiter der funktionelle Erfolg.

König hat unter 45 Kranken mit vollkommener Heilung nach Resectio totalis, von denen 40 nach Langenbeckscher Resektionsmethode, 5 nach seiner Methode behandelt worden sind, 60 Prozent Heilungen erreicht mit mehr oder weniger Beweglichkeit und guter Brauchbarkeit, 33 Prozent mit Ankylose und befriedigender Gebrauchsfähigkeit, 7 Prozent mit Schlottergelenk.

Kocher hat bei tuberkulöser Ellenbogenaffektion bei 64 Prozent einen gebrauchsfähigen Arm und Hand auch für schwere Arbeit erzielt, bei 36 Prozent nur eine Brauchbarkeit für leichte Arbeit. Garé entschließt sich, wie er schreibt, beim Ellenbogengelenk bald zur Resektion, wenn die Affektion schwer ist. Er hat gute Erfolge mit annähernd normaler Beweglichkeit und Kraft erzielt. Die Chancen der Heilung sind sehr gute. Die beginnende Tuberkulose speziell im kindlichen Alter reagiert nach seiner Erfahrung dagegen auf Jodoforminjektion gut. Die Resultate, die Damianos aus Mosetigs Klinik mitteilt, zeigen ebenso wie die oben angeführten Fälle die günstigen Erfolge der blutigen Therapie.

So interessant diese Daten verschiedener Kliniken und einzelner Operateure sind, die uns einen Begriff von den Erfolgen der Resektion geben, so dürfen wir doch nicht allgemeine Schlüsse daraus für die Chancen der einzelnen Eingriffe ziehen. Wir dürfen nicht vergessen, daß wir hier die Erfolge erfahrener maßgebender Chirurgen vor uns haben, deren Resultate im allgemeinen die zur Zeit besten sind.

Darüber besteht auf jeden Fall kein Zweifel, daß trotz der guten Erfolge der rein konservativen Methode doch der totalen Resektion noch ein weites Feld bei der Ellenbogengelenktuberkulose übrig bleibt und daß sie dieses Feld mit Erfolg zu bewirtschaften im stande ist. Zunächst sind es die schweren, mit hochgradiger Fistelbildung komplizierten, destruierenden Formen, welche die Resektion verlangen, ferner diejenigen Fälle, bei denen die konservativen Behandlungsmethoden versagen und der Prozeß überhaupt nicht günstig auf Stauung oder Jodoformtherapie reagiert.

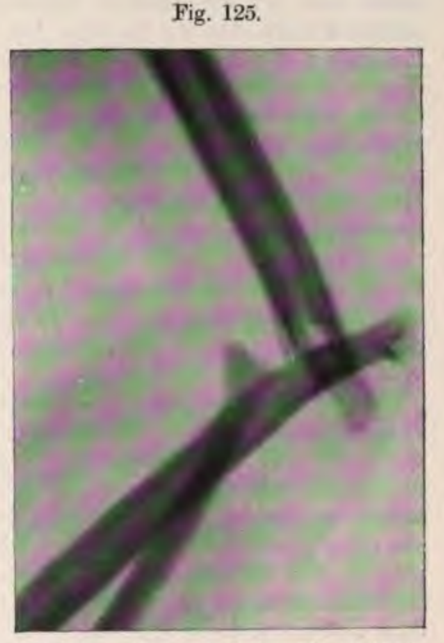
Nachdem wir kurz die Arthrektomie und die Erfolge der totalen Resektion des Ellenbogengelenks kennen gelernt, bliebe noch die partielle Resektion zu nennen, die bei beschränkter Knochentuberkulose der totalen Resektion vorzuziehen ist. Findet sich z. B. nach Eröffnung des Gelenkes, daß im unteren Humerusende der Hauptherd der Tuberkulose seinen Sitz hat, so kann man sich auf die Resektion des Processus cubitalis beschränken, umgekehrt, wenn die Ulna das Hauptdepot birgt, reseziert man das obere Ende der Vorderarmknochen und läßt den Humerus so weit als möglich intakt. Bei der partiellen Resektion gilt es also zu individualisieren: eine bestimmte Vorschrift hier zu geben, ist unmöglich.

Ich erwähne noch, daß man bei allen Teilresektionen und Arthrektomien, bei denen das Radiusköpfchen erhalten bleibt, möglichst auf das Gelenk zwischen Radiuskopf und Ulna zu achten hat, da hier gerne tuberkulöse Herde übersehen werden.

Auch für die partiellen Resektionen gelten bezüglich der Schnitte zur Eröffnung des Gelenkes die im nächsten Abschnitt nachzulesenden Vorschriften und Ratschläge.

Wir haben somit verschiedene Behandlungsmethoden der Ellenbogengelenktuberkulose kennen gelernt. Welche im einzelnen Falle Aussicht auf Erfolg verspricht, läßt sich nicht a priori bestimmen. Kann man mit gutem Gewissen dazu raten, bei allen leichteren, beginnenden Formen die Jodoforminjektionsbehandlung oder B i e r sche Stauung zuerst anzuwenden, so läßt sich bei fortgeschrittener Erkrankung nach den vorliegenden Berichten sicherlich auch einer blutigen Therapie in Form der Arthrektomie, partieller oder totaler Resektion je nach dem Befund, das Wort reden, und man kann das umsomehr, als die bei anderen Gelenkresektionen nach der Operation zuweilen auftretende und gefürchtete Miliartuberkulose bei Resektion des Ellenbogengelenkes nach den Erfahrungen von K ö n i g und K o c h e r nicht beobachtet worden ist, also wohl höchst selten auftritt.

Fig. 125.



Wachstumsstörung nach Resectio cubiti vor 14 Jahren ausgeführt. 18jähriger Mensch.

Eines nur kann bei Kindern von der Resektion, wenigstens von ausgiebiger, zurückschrecken, das sind die W a c h s t u m s s t ö r u n g e n.

Fig. 125 zeigt das Röntgenbild eines Armes von einem 18jährigen Menschen, bei dem im 4. Jahre wegen Tumor albus cubiti die totale Resektion gemacht worden war. Der Arm ist bedeutend verkürzt, die Knochen, wie auf unserem Bilde ersichtlich, beträchtlich im Dickenwachstum zurückgeblieben. Interessant ist die kreuzweise Stellung von Ulna und Humerus. Patient kann geringe Bewegung im Gelenk ausführen, die Hand ist intakt, in ihrer Kraftleistung aber ebenso wie der ganze Arm beträchtlich herabgesetzt. Man sieht, wie enorme Wachstumsstörungen Folge der Resektion sein können.

Literatur.

Damianos, *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 71, S. 288. Tuberkulose.* — **Kosima,** *Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1898, Bd. 35.* — **König,** *Samml. klin. Vortr. 214.* — **Andrassy,** *v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 2.* — **König,** *Arch. f. Chir. Bd. 44, 1892.* — **Ders.,** *Die Tuberkulose der Knochen und Gelenke. Berlin 1884.* — **Ollier,** *Traité des résections et des opérations conservatives qu'on peut pratiquer sur le système osseux. Paris 1885.* — **Bruns,** *Jodoformbehandlung tuberkulöser Gelenke. 19. Kongr. d. deutschen Chirurgen 1890, XIX.* — **Karg,** *Arthropathien. Langenbecks Arch. Bd. 41.* — **Bier, Broca, Willems, Codivilla, Bradford, Garrè,** *Erster internationaler Kongress. Brüssel 1905. Deutsche med. Wochenschr. 1905, Nr. 47 ref.*

D. Operationen am Ellenbogengelenk.

Kapitel 1.

Resektion des Ellenbogengelenkes.

Wir beschäftigen uns zunächst mit der **Indikation der Ellenbogengelenkresektion.**

Schon bei Gelegenheit der komplizierten Verletzungen hatten wir bei schweren Eiterungen nach Gelenkwunden oder komplizierten Frakturen von der eventuellen Notwendigkeit einer Resektion gesprochen, jedoch betont, daß die heutige Aseptik die weitgehendsten Versuche zur Erhaltung der normalen Gelenkverhältnisse rechtfertigt. Wenn allerdings eine schwere phlegmonöse Eiterung des Gelenkes sich einstellt und durch periartikuläre Entzündung und Eiterverhaltung im Gelenk trotz ausgiebiger Drainage keine Besserung zu erzielen ist, wird man auch in solchen Fällen eine Resectio partialis ausführen dürfen und müssen. Häufiger wird bei schweren Schußfrakturen im Kriege eine Resektion als zweckmäßig und notwendig sich erweisen.

Ferner kann man bei irreponiblen Luxationen in die Lage kommen, durch Resektionen die Reposition zu ermöglichen. Schon bei den irreponiblen Luxationen haben wir diese Frage ventiliert und der Resektion des unteren Humerusendes nach dem Vorschlage von v. Bruns das Wort geredet.

Endlich kann sich eine Resektion als zweckmäßig erweisen, wenn es sich darum handelt, eine Ankylose des Gelenkes zu beseitigen. Im allgemeinen wird man bei guter Stellung des Armes in rechtwinkliger Beugung die Ankylose bestehen lassen. Nur bei schlechter Stellung des Armes oder auf besonderes Verlangen eines Kranken wird man sich entschließen, ein ankylotisches Gelenk partiell oder total zu resezieren, denn auch ein zweites Mal kann eine Ankylose das Resultat der Operation sein, dann ist nichts erreicht, oder aber es bildet sich ein Schlottergelenk, dann ist dem Patienten mehr geschadet als genützt. Wie Wolff bei bindegewebiger Ankylose und v. Eiselsberg bei irreponibeln Luxationen ohne Resektion gute Bewegungsfähigkeit der Gelenke erreicht, ist bei den entsprechenden Kapiteln erwähnt.

Die häufigste Indikation der Resectio cubiti ist **die fungös-tuberkulöse Ellenbogengelenkentzündung.** Bei der Frage nach der Art und Ausdehnung der Resektion wegen Caries cubiti ist von vornherein zu betonen, daß die Ausdehnung der Erkrankung im einzelnen Fall die Operationsmethode bestimmen soll. Nach der Vorschrift aller Autoren soll man die Knochen, soweit sie nicht kariös sind, zu schonen suchen und demnach je nach Bedarf die Resektion modifizieren.

Von den verschiedenen Methoden der **Totalresektion** des Ellenbogengelenkes wollen wir im Folgenden nur die Resektion nach v. Langenbeck, nach Ollier und endlich nach Hüter ausführlicher besprechen.

Bei der v. Langenbeckschen Methode wird der Arm im Ellenbogengelenk flektiert, dann um die Achse des Oberarmes so rotiert, daß das Olekranon nach oben, also der Condylus lateralis nach der Seite des Patienten sieht. Der Schnitt geht über die Hinterfläche des Olekranon und soll 5–7 cm nach oben und unten reichen

(Fig. 126). Über dem Olekranon sticht man in die Fossa olecrani ein und mit nach oben gerichteter Schneide spaltet man den Triceps in der Ausdehnung des Hautschnittes. Hierauf sucht man die Weichteile möglichst mit einem Teil des Periostes vom Knochen abzutrennen und zwar zuerst nach dem Condylus internus zu. Man arbeitet bei dieser etwas mühseligen Tätigkeit am besten mit Pinzette und Knochenmesser oder man schneidet alles, was sich spannt, durch. Auf der hinteren Seite der Ulna gelingt es meist schneller mit dem Elevatorium, die Weichteile samt Periost abzuheben. Bei der Lösung der Teile aus dem Sulcus ulnaris muß man auf den Nervus ulnaris achten, um ihn unverletzt mit den Weichteilen über den Condylus medialis hinaus zu schieben. Am Condylus medialis sollen dann die Ansätze der Sehnen und Muskeln und das Ligamentum internum abgetrennt werden.

Fig. 126.

Resektionsschnitt nach v. Langenbeck.

Nachdem in dieser Weise die innere Seite des Gelenkes freigelegt ist, geht man in gleicher Weise nach außen nach dem Condylus lateralis zu und schiebt die Weichteile mit einem Teil des daran haftenden Periostes bis über den Condylus lateralis hinüber. Sind auch am Condylus lateralis die Ligamente samt den Muskelansätzen abgetrennt, so läßt sich durch starke Flexion das Gelenk so weit zum Klaffen bringen, daß man hineinsehen kann. Die noch spannenden Partien durchschneidet man und luxiert das Gelenk. Das untere Humerusende läßt sich am besten zuerst in der Höhe der Condylen absägen, darauf stößt man das obere Ende der Vorderarmknochen hervor, während mit stumpfen Wundhaken die Weichteile zurückgedrängt werden und sägt so weit ab, daß das Radioulnargelenk, also das Radiusköpfchen noch mit entfernt wird. Zuweilen muß man das obere Vorderarmende wegen Raummangel vor dem Humerusende entfernen. Sollte die Karies des Knochens noch weiter als die Sägefläche in den Knochen hineinreichen, so kratzt man die Höhle ordentlich aus, bis man auf gesunden Knochen stößt.

Während damit die Gelenkresektion, wie sie v. Langenbeck ausführte, beendet war, wissen wir dank der Belehrung über die Beteiligung der Synovialis an der tuberkulösen Erkrankung durch König, daß nach Entfernung der erkrankten Knochenenden eine Hauptaufgabe noch darin besteht, die ganze Kapsel und alles Granulationsgewebe, das durch eine glänzende, glasige Beschaffenheit zu erkennen ist, zu entfernen. Es folgt also die peinlichste Säuberung des Gelenkes mit Pinzette und Schere von allen tuberkulösen Massen. Eventuell muß der scharfe Löffel aushelfen.

Nach Reinigung des Gelenkes wird von den meisten Operateuren das Gelenk mit Jodoformpulver bestreut und teilweise zugenäht. Es ist zweckmäßig, die Konstriktion vor dem Anlegen des Verbandes zu entfernen, um stärker blutende Gefäße zu unterbinden. König macht zuerst den Verband und löst dann erst die Umschnürung, die Blutung ist nach seiner Erfahrung unbedeutend. Der Arm wird beim Verband in rechtwinklige Beugung gestellt und in gewöhnlicher Weise fixiert. Schienenapparate zur Fixation von Ober- und Vorderarm in einer bestimmten Stellung, wie sie v. Esmarch früher angegeben, sind entbehrlich, da zur Fixation die Einwicklung des Wundverbandes und Armes mit appretierten Binden, die durch Pappschienen leicht noch verstärkt werden können, genügt. Der Arm wird hochgelegt und durch Sandsäcke oder Kissen fixiert. Auch die Volkmannsche Suspensionsschiene ist empfehlenswert.

Die Vorschrift, subperiostal zu resezieren, auf die v. Langenbeck selbst so großen Wert legte, wird heutzutage bei der Resektion weniger scharf befolgt, sondern man entfernt unter Umständen, um nichts Krankhaftes zurückzulassen, lieber einen Teil des Periostes mit. Andererseits läßt man an den Stellen, an denen der Knochen gesund ist, und das Vorhandensein gewisser Knochenstützpunkte von Wichtigkeit für die spätere Funktion ist, mehr als das Periost zurück. An den beiden Epicondylen entfernt man z. B. nicht mit dem Messer die Weichteile, sondern meißelt besser eine flache Scheibe der Epikondylen ab, da diese mit den Muskeln in Zusammenhang bleiben und den Muskeln festere Ansatzpunkte bieten. Sehr wichtig ist auch nach dieser Richtung das Konservieren eines Teiles des Olekranon.

Kocher bildet dieses künstliche Olekranon in der Weise, daß er beim Absägen der Vorderarmknochen — Kocher bedient sich des gleich zu erwähnenden Ollierschen Resektionsschnittes — in folgender Weise vorgeht. Er sägt zunächst die Vorderarmknochen von innen nach außen durch und zwar so, daß der Radiuskopf vor der Ulna durchgesägt wird. Bevor die Ulna ganz durchtrennt ist, wendet er das Sägeblatt so, daß es einen Bogen in der Weise beschreibt, daß der hintere Teil des Olekranon erhalten bleibt. Es wird damit eine Art von künstlicher Fossa sigmoidea gebildet und das neue Olecranon in die Fossa olecrani eingepaßt.

König hat seit Jahren denselben Effekt in etwas anderer Weise zu erreichen gesucht. Er meißelt nämlich durch einige Meißelschläge die flache Außenschale des Olekranon ab, so daß sie mit dem Triceps in Verbindung bleibt. Um diese Abmeißlung zu ermöglichen, muß der Hautschnitt etwas mehr nach innen von dem v. Langenbeckschen Schnitt angelegt werden. Diese Modifikation der Resektion mit Erhaltung der hinteren Fläche des Olekranon hat für die Streckbewegung des Armes eine große Bedeutung. Außerdem ist sie, wie wir aus den Kocherschen Ergebnissen erfahren, ein vorzügliches Mittel, um eine sonst bei totaler Resektion leicht eintretende Luxation des Vorderarmes nach vorn zu vermeiden.

Fig. 127.



Resektionsschnitt nach Ollier.

Eine zweite sehr brauchbare Methode der Ellenbogengelenkresektion geht aus von einem früher schon von Chassaignac vorgeschlagenen, später von Ollier angewandten Bajonett- oder Z-Schnitt (Fig. 127).

Der Hautschnitt soll am Außenrande des Triceps und Innenrand des Supinator longus entlang bis zum Condylus externus verlaufen, dort biegt er gegen die Olekranonspitze ab und dann auf dem Olekranon nach abwärts. Bei einer Flexion des Armes von 45 Grad dringt man dem Schnitte folgend durch die Weichteile bis auf den Knochen. Der Querschnitt trifft den Musculus anconaeus quartus, der von Ollier von der Tricepssehne abpräpariert wird. Hierauf wird der Tricepsansatz, um während der ganzen Zeit mit dem Periost der Ulna in Kontakt zu bleiben, subperiostal abgelöst. Es erscheint die gespannte Kapsel, die aber bei ihrer Freilegung an der hinteren Seite am Condylus lateralis und Capitulum radii möglichst intakt bleiben soll. Es folgt dann die Freilegung der hinteren Kapselwand an der inneren Seite hinter und unter dem Condylus medialis. Der Arm darf hierbei nicht zu stark flektiert sein. Nun wird die Kapsel an der hinteren Seite exzidiert und das Gelenk unter starker Flexion eröffnet. Endlich wird die vordere Kapselwand mit der Schere entfernt und die Knochenenden, die leicht zugänglich sind, abgesägt.

Eine weitere Operationsmethode, die ebenfalls einen guten Einblick in das Gelenk gewährt und die sowohl für die totale Resektion bei fungösen Entzündungen, wie für partielle Resektionen angewandt werden kann, ist der bilaterale Schnitt von Hüter.

Hüter schneidet zuerst auf die Spitze des Epicondylus internus ein, um diesen von der volaren Seite her von Ligament- und Muskelinsertionen zu befreien. Dann geht er auf der radialen Seite durch einen 8—10 cm langen Längsschnitt, der etwas oberhalb der Spitze des Epicondylus lateralis beginnt, unter Durchtrennung von Ligamentum collaterale radiale und Ligamentum annulare bis auf das Radiusköpfchen ein. Nachdem der Hals des Radius durch Messer und Elevatorium freigelegt ist, wird mit einer Stichsäge das Köpfchen entfernt. Hat man darauf die Kapselinsertion durch den ins Gelenk eingeführten Finger angespannt und am Knochen zuerst an der Volar-, dann an der Dorsalseite durchgetrennt, so kann man das untere Humerusende nach außen luxieren und absägen. Nun läßt sich leicht die Ulna ebenfalls herausstoßen, und nachdem sie subperiostal von dem Tricepsansatz abgetrennt ist, ihr oberes Ende durch die Säge entfernen.

Trendelenburg hat des öfteren die Resektion des tuberkulösen Ellenbogengelenkes in der Weise ausgeführt, daß er das Olekranon durchgemeißelt, dann die Resektion des Gelenkes und Entfernung alles Krankhaften vorgenommen und später durch die Knochennaht das Olekranon wieder fixiert hat.

Zur Nachbehandlung ist zu erwähnen, daß König den Fixationsverband in Streckstellung anlegt. Nach 14 Tagen entfernt er die Nähte, nach 4 Wochen wird der Arm, eventuell in Narkose, in Beugestellung übergeführt. Die Hand soll in Supinationsstellung fixiert sein. Mit passiven Bewegungen soll gleich nach Heilung der Wunde, im Anfang mit Vorsicht begonnen werden. Auch Elektrizität, Massage etc. tun hier gute Dienste.

Kocher legt großen Wert auf eine exakte Nachbehandlung, die bis ins kleinste geregelt sein muß, um zu verhindern, daß weder ein Schlottergelenk, noch eine Ankylose sich entwickelt.

Kocher tamponiert die Höhle aus. Nach 8 Tagen entfernt er die Tampons und nach 14 Tagen soll in der Regel die Wundheilung erreicht sein. Die erste Lage des Vorderarmes nach der Operation im Verband ist sehr wesentlich für die Stellung des Vorderarmes; man muß also genau darauf achten, daß keine Dislokation weder zur Seite noch nach vorn vorhanden ist, da hierdurch die Bildung eines Schlottergelenkes begünstigt wird. Um eine bindegewebige Decke für die Knochenenden nach Resektion zu schaffen, läßt Kocher öfter die Gelenkenden zuerst in einer Art Luxationsstellung stehen, in welcher die Knochenenden sich nicht berühren, und bringt erst nach 10—14 Tagen die Enden in ihre normale Lage; knöcherne Ankylosen sollen dadurch vermieden werden.

Um die Zeit nach der Operation, in welcher sich ein Gelenk erst wieder allmählich entwickelt, gut auszunützen, müssen wir die Bildung des Gelenkes begünstigen. Wir dürfen also zunächst nicht frühzeitig zu ausgedehnte passive Bewegungen beginnen, sondern es ist notwendig, mit Hilfe von Apparaten dem Gelenk nur eine Bewegungsmöglichkeit in der normalen Richtung zu geben. Das erreicht man durch Apparate, die man möglichst früh anlegen läßt und die aus Hülsen für den Vorder- und Oberarm bestehen, welche durch zwei an der Außen- und Innenseite verlaufende Stahlstreifen miteinander verbunden sind. Da diese Stahlstangen durch ein Scharniergelenk stellbar sind, kann man Vorderarm und Oberarm zueinander ganz nach Belieben in Winkelstellung bringen. Statt des Scharniergelenkes kann der Vorderarm auch

durch elastische Züge, die von der Oberarmhülse z
dort angeknüpft sind, in beliebiger Flexionslage o
des Kranken erhalten werden. Mit einem solchen A
arm sich nur in einer bestimmten Ebene bewegen.
mit Hilfe des Apparates einige geringe Bewegunge
kräftigen sich die Muskeln schnell. Die knöcherne
ihrer
rührun
schen
welche
mehr

eine
daß e
rates
bei s
Nach
Erfahr
ganz
verricl
die R
Fälle,
hat, a
sehr
unter
der F
64 Pro
beit b

Sch
eine
Wie
Schlo
man
zeitig
ihre Ausbildung unzweckmäßigerweise befö

Fig. 128.



Schiene bei Schlottergelenk nach Resectio cubiti.

Hat sich ein Schlottergelenk in der
noch unangenehmer, auch des aktiven Sch
läßt sich durch dauernd zu tragende Schi
Socin und Bidder u. a. angegeben sin
doch noch gebrauchsfähig machen. Fig. 128
einem Schlottergelenk nach Resectio cubiti
geführt worden war. Zwei den Oberarm
Hülsen sind durch Stahlspangen bewegl
Durch einen Stift an dem Scharniergelenk k
fixiert werden.

Die Bildung einer Ankylose soll ma
zu verhindern suchen wie die eines Schlotter
zuweilen nicht zu vermeiden sein, doch is
Resultat. Ist eine Ankylose nach Resektion

natürlich in rechtwinkliger Beugestellung des Armes im Ellenbogengelenk eingetreten, so kann man über einen neuen Eingriff geteilter Meinung sein. Die Bildung eines Schlottergelenkes nach einer zweiten Resektion und die damit eintretende, mangelhaftere Brauchbarkeit des Armes läßt sich nie mit Sicherheit vermeiden. Hat der betreffende Patient schwere Arbeit zu verrichten, so darf man ihm wohl stets mit Grund von einer zweiten Resektion abraten und läßt lieber die Ankylose bestehen.

Die Frage, nach welcher Methode man die Resectio cubiti ausführen soll, ist im Vorhergehenden zunächst mit Rücksicht auf die Tuberkulose des Ellenbogengelenkes, die ja die bei weitem häufigste Veranlassung gibt zu diesem Eingriff, abgehandelt worden. Die angeführten Vorschriften und Operationsverfahren haben aber auch Gültigkeit für alle Resektionen, die wegen anderer Ursachen ausgeführt werden. So kann man bei Resektionen wegen irreponibler Luxation z. B. den Hüterschen bilateralen Schnitt benützen (v. Bruns), ebenso kann man sich bei einer Resektion wegen eitriger Gelenkentzündung dieser oder jener Operationsmethode bedienen. Auch ergibt sich bei Verletzungen je nach der Art der Läsion die im einzelnen Falle zweckmäßigste Schnittrichtung oder Resektionsform mit entsprechender Modifikation aus dem Gesagten von selbst, so daß hier Wiederholungen überflüssig sind.

Kennt man die angeführten Operationsmethoden für die Resectio totalis des Ellenbogengelenkes, so wird man leicht im gegebenen Falle bei partieller Resektion sich zurechtfinden und eine der Methoden entsprechend modifizieren. Es ist schon bei der klinischen Besprechung der Tuberkulose auf die Zweckmäßigkeit partieller Resektion mit Rücksicht auf die Häufigkeit der primär ostalen Form der Tuberkulose am Ellenbogengelenk hingewiesen worden. Anzuraten ist, auch bei teilweisen Resektionen sich der für die Resectio totalis angegebenen Schnittführungen zu bedienen, um auch hier einen freien Einblick ins Gelenk zu haben und sicher alles Krankhafte entfernen zu können. Zur Vornahme kleinerer Operationen, Synovektomien, Arthrektomien ist eben eine übersichtliche Eröffnung des Gelenkes ebenfalls nicht zu umgehen. Hierfür bietet auch eine gute Übersicht eine noch zu erwähnende Form der Eröffnung des Gelenkes nach Tiling.

Man macht einen Bogenschnitt, der am Radiohumeralgelenk beginnt, das Olekranon so weit nach oben umkreist, daß der Triceps in seinem muskulären Teil durchtrennt wird. Der Schnitt endet unter der Gelenklinie von Humerus und Ulna. Der Tricepsstumpf wird umgeschlagen und nach abwärts gezogen, der Nervus ulnaris bei der folgenden Präparation herausgehoben und nach innen verschoben, dann die Epikondylen abgemeißelt und dadurch das Gelenk weit eröffnet. Man kann in dieser Weise das Gelenk völlig übersehen. Die Synovialis und Kapsel werden exstirpiert. Zum Schluß werden die Epikondylen durch Nähte an ihrer normalen Stelle fixiert und der Triceps wieder vernäht. Von Wichtigkeit bei der Nachbehandlung ist frühzeitige Bewegung zur Vermeidung einer Ankylose. Man kann natürlich mit einer solchen Synovektomie und Arthrektomie jede Form der partiellen Resektion je nach Bedürfnis verbinden.

Literatur.

Siehe Literatur bei Tuberculosis cubiti und Luxatio cubiti.

Kapitel 2.

Exartikulation im Ellenbogengelenk.

Die Exartikulation ist notwendig bei totaler Zertrümmerung oder sonstigen schweren Verletzungen des Vorderarmes, wie sie in maschinellen Betrieben nicht selten vorkommen; ferner bei ausgedehnter Weichteilverletzung, wenn die Vorderarmknochen mehr oder minder vollständig entblößt sind. Zwar können mit Thierschschen Transplantationen oder Lappenbildung von der Brust oder dem Bauch ausgedehnte Weichteil- und Hautdefekte gedeckt werden, doch hat die konservative Chirurgie natürlich auch hier ihre Grenzen. Wesentlich ist für die Frage der Konservierung oder Exartikulation des Vorderarmes in erster Linie die Verletzung der Gefäße. Man kann in Fällen, wo man zweifelhaft ist, ob Gangrän eintritt oder nicht, unter Umständen warten, bis die Gangrän deutlich wird, und dann erst exartikulieren. Alte und elende Menschen soll man nicht hochgradiger und langdauernder Eiterung aussetzen, sondern man soll bei derartigen Kranken lieber zeitig exartikulieren.

Auch bei septischen, phlegmonösen Prozessen, besonders bei den malignen Formen der diabetischen Gangrän, ist die Exartikulation öfter angezeigt und soll besonders in den letzteren Fällen sofort vorgenommen werden, wenn der Prozeß progredient erscheint und hohes Fieber vorhanden ist. Man kann bei diabetischer Phlegmone, bei der sich oft schnell diffuses Ödem über den ganzen Arm verbreitet, noch im Bereich des Ödems operieren, ohne fürchten zu müssen, daß der Prozeß an dem noch ödematösen Stumpf weiter schreitet. Das Ödem geht, wie man das auch bakteriologisch nachweisen kann, der Invasion der Bakterien in die Gewebsspalten voraus.

Die Schulmethode der Exartikulation ist folgende:

Die linke Hand des Operateurs faßt den Vorderarm, die rechte, das Messer haltende Hand fühlt nach den beiden Epikondylen und markiert sich 2 cm unterhalb dieser den Anfang und das Ende des vorderen Hautmuskellappens. Der vordere Lappen, zuerst im Hautschnitt angezeichnet, muß eine fast viereckige Form haben, um später den breit vorspringenden Proc. cubitalis bedecken zu können. Aus demselben Grunde darf auch der Schnitt nicht an den Epikondylen beginnen, sondern erst 2 cm unterhalb der Epikondylen, weil dort erst der Gelenkspalt liegt. Nachdem der Hautschnitt angezeichnet, verbindet man die Schnittenden durch einen halbzirkelförmigen, hinteren Schnitt. Nun präpariert der Operateur, während der Assistent mit Haken den vorderen Lappen nach oben zieht, den Lappen so weit zurück, bis die Gelenkkapsel vorn freiliegt. Das Radiusköpfchen fühlt man leicht, geht über demselben ins Gelenk und schneidet die Gelenkkapsel an der vorderen Seite und die Seitenbänder durch. Darauf luxiert man den Vorderarm durch Hyperextension, so daß das Olekranon vor die Trochlea tritt, trennt den Tricepsansatz durch und geht in den an der hinteren Seite des Vorderarmes angezeichneten Hautschnitt heraus.

Zu unterbinden ist die Arteria cubitalis oder eventuell die Radialis und Ulnaris, wenn die Teilung höher stattgefunden hat, und kleinere Äste des Rete articulare.

Statt des vorderen Lappenschnittes kann man auch mit Zirkelschnitt und nachheriger Manschettenbildung die Haut des Vorderarmes bis zur Höhe der Gelenkspalte zurückpräparieren. Manche Operateure empfehlen den Proc. cubitalis teils wegen der leichteren Deckung, teils weil dadurch die Gelenksynovialis beseitigt

wird, zu entfernen, jedoch ist diese Entfernung unnötig und unzweckmäßig, weil die Erhaltung des Processus cubitalis für das Anbringen und den Halt einer Prothese von großer Bedeutung ist.

Bei schweren Verletzungen am Vorderarm, in denen die Exarticulatio cubiti in Frage kommt, muß man daran denken, daß die Amputatio antibrachii, wenn auch nur mehrere Zentimeter vom Vorderarm erhalten werden können, immer der Exartikulation vorzuziehen ist, da selbst ein kurzer Stumpf, an dem noch Triceps und Biceps ansetzen und wirken können, bessere funktionelle Resultate gibt.

Kapitel 3.

Unterbindung der Arteria cubitalis und Aufsuchen der Nerven am Ellenbogen.

Für die Unterbindung der Arteria cubitalis gelten folgende Vorschriften:

Zur Orientierung über die Unterbindungsstelle der Art. cubitalis richtet man sich zunächst nach dem aus Vena cephalica, basilica und mediana bestehenden Venennetz in der Ellenbeuge. Die Vena cephalica verläuft an der Außenseite, der radialen Seite des Armes, die Vena basilica an der ulnaren und die Vena mediana ist in ihrem Hauptgefäß die Verbindung von Cephalica und Basilica.

Der Hautschnitt zur Unterbindung soll in der Ellenbeuge, in der Richtung der Armachse verlaufen. Man schneidet $^1/_2$—1 cm ulnarwärts von der Bicepssehne ein, die man immer leicht durchfühlen kann. Der Hautschnitt kreuzt die Vena mediana, die man beiseite schiebt. Unter der Haut kommt man auf den Lacertus fibrosus, der an seinem schrägen, von der Bicepssehne zum ulnaren Rande der Vorderarmfascie ziehenden Faserverlauf kenntlich ist. Direkt unter dem Lacertus fibrosus liegt die Arterie mit zwei kleinen Venen. Radialwärts von der Arterie findet sich die Bicepssehne, etwas ulnarwärts der Nervus medianus. Trifft man also auf den Nervus medianus, so weiß man, daß man sich mehr nach außen halten muß; trifft man die Bicepssehne, so geht man nach innen. Teilt sich die Arteria brachialis höher als normal schon am Oberarm, so kann die Art. ulnaris über den Lacertus verlaufen, oder man findet zwei getrennt liegende Arterien unterhalb des Lacertus fibrosus.

Der Nervus medianus wird nach gleicher Vorschrift, da er ulnarwärts neben der Arteria cubitalis verläuft, leicht zu finden sein. Er liegt am lateralen Rand des M. pronator teres.

Der Nervus ulnaris liegt sehr oberflächlich hinter dem Epicondylus medialis und ist dort als dicker, rollender Strang bei gestrecktem Arm durch die Haut zu fühlen und daher nicht zu verfehlen.

Der Nervus radialis, der bei Verletzungen, wie Frakturen und Luxationen am Ellenbogengelenk, ebenso wie die vorhergehenden Nerven relativ häufig lädiert oder zerrissen werden kann, ist schwieriger freizulegen.

Der Hautschnitt soll am Innenrande des Musculus brachioradialis in der Ellenbeuge verlaufen. Die Vena cephalica wird beiseite geschoben. Außen vor der Bicepssehne sieht man zunächst nach Durchschneidung der Fascie den Nervus musculocutaneus. Gedeckt vom Brachioradialis, den man nach außen zieht, liegt der Nerv. radialis, der sich eben in den Ramus superficialis und profundus geteilt hat, an der Außenseite des Musculus brachialis internus nahe am Knochen.

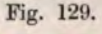
Bei Inzisionen ins Gelenk zur Drainage oder Operationen am Radiusköpfchen hat man die Nervengebiete stets genau zu berücksichtigen.

II. Mißbildungen, Verletzungen und Erkrankungen der Haut und Weichteile des Ellenbogens und des Vorderarmes.

Kapitel 1.

Mißbildungen des Ellenbogens.

Flughautbildungen am Ellenbogengelenk scheinen sehr selten zu sein. Der Patient, den Fig. 129 demonstriert, hat eine symmetrische Flughautbildung an beiden Ellenbeugen, die eine Streckung des Gelenkes nicht über den rechten Winkel gestatten. Die Beugung ist frei. Unter der Haut der Flughautbildung fühlt man eine straffe, dünne Fascie. Kombiniert ist die Flughautbildung mit Muskeldefekten; es fehlt die untere Hälfte der Biceps- und Tricepsmuskulatur. Diese Muskel-


Fig. 129.



Flughautbildung an beiden Ellenbogen. 30jähriger Mann.

defekte und die die Flughaut bedingende Verkürzung der Fascien müssen wohl auf die gleiche, allerdings noch nicht bekannte Ursache zurückgeführt werden. Interessant ist, daß das Kind des Mannes ebenfalls, wenn auch noch nicht so hochgradige Flughautbildung in beiden Ellenbeugen aufweist. Diese Erblichkeit scheint gegen eine denkbare, rein mechanische Ursache, intrauteriner Druck oder Verwachsungen, zu sprechen.

Kapitel 2.

Verletzungen und Erkrankungen der Haut des Ellenbogens und Vorderarmes.

Die Hautwunden am Vorderarm in Form von Schnitt-, Riß-, Biß- und Quetschwunden sind wegen der leichten Verbreitung von Infektionsträgern zwischen und in den Muskelinterstitien des Vorderarms nicht ungefährlich und bedürfen schon aus dem Grunde einer exakten anti- und aseptischen Behandlung. Das Umschneiden der Wundränder, die Reinigung von Schmutz und Fremdkörpern, wie Glassplittern, Holz etc., muß sorgfältig vorgenommen werden. Verletzungen mit ausgedehnten Hautdefekten sind in einer so exponierten Gegend wie Ellenbogen und Vorderarm recht häufig. Bei dem modernen maschinellen Betriebe, wobei die verschiedenen Maschinen durch Menschenhände bedient werden, sind

schwere Hand- und Armverletzungen, bei denen die Haut des Vorderarmes unter Umständen bis zum Ellenbogengelenk wie eine Manschette abgerissen wird, nicht selten. Auch Transmissionen bewirken mit Vorliebe solche Läsionen. Ferner sind es oft Verbrennungen, die ausgedehnte Zerstörungen der Haut gerade am Arm verursachen.

Bei frischen Wunden mit kleineren oder größeren Defekten der Haut ist es zweckmäßig, wenn die Wunde nicht zu sehr verunreinigt ist, den Defekt sofort mit Thierschschen Transplantationen zu decken. Wir haben von dieser direkten Transplantation stets vorzügliche Resultate gesehen und nicht selten in kürzester Frist, in 14 Tagen bis 3 Wochen, größere Flächen vollständig vernarbt gefunden. Auch sekundäre Defekte, z. B. nach Verbrennung, lassen sich durch Transplantation schnell zur Heilung bringen.

Die Thierschsche Transplantationsmethode wird in der Leipziger Klinik, dem Orte der Entdeckung und der Entwicklung dieses Verfahrens, in folgender Weise geübt. Haben wir einen Defekt nach Verletzung oder eine granulierende Wundfläche nach Verbrennung am Vorderarm, so warten wir, bis die Sekretion und stärkere Eiterung nachgelassen hat und die Granulationen kräftig und gesund aussehen. Sind die Granulationen schwammig, weich und wuchern üppig, so ätzt man sie vorher zwei- bis dreimal innerhalb 8—14 Tagen mit dem Höllensteinstift. Wenn die Wundfläche in dieser Weise vorbereitet ist, wird die obere Schicht der Granulationen flach mit einem schmalen Messer abgetragen. Noch zweckmäßiger ist es aber, die Granulationen mit dem scharfen Löffel so weit zu entfernen, daß die oberflächliche Fascie freiliegt. Nun wird durch Kompression die Blutung gestillt und während dessen dünne, mehr oder weniger große Epidermislappen am Oberschenkel mit dem Rasiermesser entfernt. Steht die Blutung, so werden die Hautlappen und Läppchen auf die Wunde gelegt und mit Protektiv Silk oder mit Stanniol, was sich gut bewährt, zugedeckt und darüber ein fixierender Deckverband angelegt. Nach 4—5 Tagen, oder bei geringer Sekretion noch später, wird der erste Verband gewechselt und ein neuer gleicher Verband angelegt. Nach 10 Tagen etwa wird trocken oder mit Salbe (Zinksalbe etc.) verbunden.

Man kann in dieser Weise enorme Flächen in kurzer Zeit zur Vernarbung bringen. Zugleich sind die Kontrakturen nach dieser Transplantation gewöhnlich nicht sehr hochgradig.

Kleinere Blutungen oder stärkere Sekretion der von den Granulationen gereinigten Fascienfläche sind zuweilen Schuld, daß ein Teil der transplantierten Läppchen nicht anheilt. Entschieden wird durch das Kratzen mit dem scharfen Löffel die Unterlage gereizt und dadurch die Sekretion der zu transplantierenden Fläche zunächst stärker. Um diese schädigende Wirkung der Exsudation auf die transplantierten Läppchen zu vermeiden, haben wir mehrmals die Hautläppchen erst einige Stunden, auch ein bis zwei Tage nach Abkratzung der Granulationen vom Oberschenkel entfernt und aufgelegt und waren mit dieser späten Deckung hinsichtlich der Heilung sehr zufrieden. Man kann auch auf die Granulationen ohne sie zu entfernen direkt transplantieren. Ob man die Granulationen entfernen soll oder nicht, beurteilt man am besten je nach der Sekretion. Ist die Sekretion der granulierenden Fläche nur gering, so braucht man die Granulationen nicht zu entfernen, ist sie noch stark, so ist die Abkratzung mit scharfem Löffel ratsam.

Weniger empfehlenswert und komplizierter als die Thierschsche Transplantation ist nach unseren Erfahrungen, solche Defekte durch Lappenplastik zu decken. Man kann nach Krauses Vorschrift

dazu Lappen von entfernten Körperteilen entnehmen und, nachdem das subkutane Fettgewebe säuberlich davon entfernt ist, diese auf die angefrischte Wundfläche verpflanzen; doch eignen sich solche Lappenbildungen mehr für Unterschenkel und Fuß als für die obere Extremität. Man kann sie an Stellen, welche äußeren Läsionen ausgesetzt sind, wie die Olekranongegend, verwerten, da an solchen Stellen die dünne Haut nach Thierschscher Transplantation sich zuweilen als nicht widerstandsfähig genug erweist.

Endlich läßt sich eine Bedeckung noch in der Weise herbeiführen, daß man den Vorderarm unter einem in entsprechender Höhe am Thorax

Fig. 130.



Maschinenverletzung. Deckung durch einen brückenförmigen Lappen. (Beobachtung Schreiber.)

oder Abdomen losgelösten, brückenförmigen Lappen durchschiebt und fixiert. In dieser Stellung bleibt der Arm etwa 3—4 Wochen liegen, dann werden die Lappenansätze losgetrennt. Fig. 130 zeigt die Lage des Armes unter einem solchen brückenförmigen Lappen.

Wenn auch die Lappendeckung und Thiersch sche Transplantation wohl im stande ist, größere Hautdefekte zur Heilung zu bringen, so läßt sich eine Narbenkontraktur bei größeren Defekten nur schwer vermeiden. Narbenkontrakturen bringen Vorderarm und Hand je nach dem Sitz der Verletzung in die sonderbarste Stellung, oft sind es Flexions-, oft Extensionskontrakturen, die die Bewegungen der Hand und Finger stark beeinträchtigen können.

Um solche Narbenkontrakturen soweit wie möglich zu beseitigen, sind blutige Eingriffe nicht zu umgehen. Zwar kann man durch gymnastische Übungen ganz allmählich eine Besserung und Dehnung der Narben erreichen, doch sind quere Inzisionen in die Narbe mit gewaltsamer Dehnung in Narkose und folgender Transplantation notwendig. Die Einschnitte in solche Narben, deren Wirkung man durch die Einpflanzung gestielter Hautlappen, die man vom Oberarm nimmt, noch erhöhen kann,

sind in solchen Fällen je nach der Richtung und Größe der Narbe zu modifizieren.

Auch permanente Extension am Vorderarm, wie sie Schede empfohlen hat, kann eine allmähliche Streckung bei Kontrakturen herbeiführen. Man legt zu dem Zweck Heftpflasterstreifen an der Volar- und Dorsalseite des Vorderarms an und läßt durch Gewichte einen Zug ausüben. Durch diesen gleichmäßigen Zug wird die Haut des Oberarms mehr und mehr nach abwärts gezogen und vermöge ihrer Verschiebbarkeit und Dehnungsfähigkeit mit zur Deckung der Ellenbogengegend etc. verwendet. Solche Narbenkontrakturen bedürfen einer langen Nachbehandlung und Kontrolle, da sonst Rezidive unvermeidlich sind.

Entzündungen und Phlegmonen am Vorderarm schließen sich oft an Verletzungen des Vorderarms an, sind aber häufiger fortgeleitet von Entzündungen der Finger, meist Panaritien oder entwickeln sich im Anschluß an Erysipel, hier besonders an der Streckseite. Bei einfacher Lymphangitis zeigen sich an der Volarseite die rötlichen Lymphstränge mit sekundärer Schwellung und Schmerzhaftigkeit der Kubitaldrüsen und Achseldrüsen. Das Zurückgehen solcher Lymphangitiden erreicht man durch einfache Ruhelagerung des Armes und Anlegen eines feuchten Verbandes. Sehr vorteilhaft ist die v. Volkmannsche Suspension für diese Entzündung. Man lagert den Arm auf der v. Volkmannschen Suspensionsschiene, die man mit ihrem vorderen Ende an einem Galgen festbindet, so daß der Arm hoch hängt. Die Erfolge der Bierschen Stauung bei akuten Entzündungen siehe Abschnitt III S. 365.

Bei subkutanen und tieferen Phlegmonen, sei es, daß sie von Panaritien fortgeleitet sind, oder sich an Vorderarmwunden anschließen, ist eine zeitige Inzision mit Drainage und Hochlagerung des Armes notwendig, um ein Fortschreiten der Eiterung zu verhindern. Schreitet die Entzündung, was allerdings selten beobachtet wird, auf das Ellenbogengelenk über, so ist eine ausgiebige Drainage des Gelenkes am Platze. Diejenigen Phlegmonen und sekundären Gelenkentzündungen, die sich an akute Osteomyelitis der Vorderarmknochen anschließen, werden uns später noch kurz beschäftigen. Da die Lymphangitiden gern den Gefäßen, besonders den Hautvenen, folgen, findet man bei schwerer Infektion in einigen Fällen ausgedehnte Thrombosierung meist der oberflächlichen Venen, die mit eitrigen Thromben gefüllt erscheinen. Das klinische Bild der bei dieser eitrigen Thrombosierung unter Schüttelfrösten einsetzenden Pyämie macht auf eine derartige Infektionsquelle im Gefäßsystem aufmerksam. Trendelenburg hat in einem solchen Falle, fußend auf den guten Erfahrungen, die man durch Unterbindung der Vena jugularis bei Sinusthrombose gemacht hat, versucht, durch Exstirpation der eitrig thrombosierten oberflächlichen Hautvenen die Infektionsquelle der Pyämie auszuschalten, doch war die Allgemeininfektion in dem Fall schon zu weit vorgeschritten; Patient starb. Müller hat neuerdings derartige Fälle mit Glück operiert.

Von entzündlichen Erkrankungen der Haut des Vorderarmes und Ellenbogens sollen hier nur wenige erwähnt werden, die für den Chirurgen Bedeutung haben. Die eigentlichen Hautaffektionen, wie Psoriasis, Herpes tonsurans etc., gehören nicht in dieses Handbuch. Zu-

weilen sieht man **Milzbrandinfektionen**, welche wir hier öfter zu beobachten Gelegenheit haben, am Vorderarm, die beim Schlachten oder Abhäuten kranker Tiere entstehen. So kam in der Leipziger Klinik ein Metzger zur Aufnahme, der nach dem Abhäuten eines an Milzbrand verstorbenen Tieres beide Vorderarme mit etwa 20 Milzbrandpusteln besetzt hatte. Exspektative Behandlung unter schützenden sterilen Verband genügt, um leichtere Fälle zur Heilung zu bringen. Bei schweren Fällen würde ich auf Grund eigener, sehr guter Erfahrung zu intravenöser Seruminjektion raten (Sobernheimsches Serum[1]), 20 ccm in die Vena mediana ein- bis zweimal in den ersten Tagen).

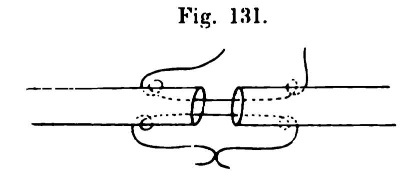
Ferner ist für den Chirurgen noch von Interesse, daß bei **Paraffinarbeitern**, die oft chronische Ekzeme am Vorderarm haben, sich zuweilen **Karzinome** am Vorderarm entwickeln, wie uns dies v. Volkmann u. a. gelehrt haben. Inwiefern ein Zusammenhang dieser Karzinome mit dem Ekzem und indirekt der Beschäftigung mit bestimmten Produkten der Teerdestillation besteht, harrt noch der Aufklärung.

Kapitel 3.

Verletzungen und Erkrankungen der Sehnenscheiden und Schleimbeutel des Ellenbogens und Vorderarmes.

Treffen die Wunden im Bereich der unteren Partien des Vorderarmes die **Sehnen** der Vorderarmmuskulatur, so müssen natürlich durchtrennte Sehnen wieder vereinigt werden. Auf die verschiedenen Methoden der Sehnennaht gehe ich hier nicht näher ein, da bei dem Kapitel Handverletzungen diese Frage ausführlicher erledigt wird. Nur eine Form der Sehnennaht, die sich mir sehr bewährt hat, führe ich an. Diese vereinigt die Vorteile der alten, einfachsten Naht mit einer Umschnürung kleinerer Sehnenbündel in Schlingenform. Zuerst wird ein kleines Bündel umstochen, dann wieder seitlich eingestochen und auf der Schnittfläche heraus. Am anderen Sehnenende umgekehrt, entsprechend Fig. 131. Es versteht sich von selbst, daß die Desinfektion und Reinigung der Wunden hier, speziell bei Sehnenverletzungen, äußerst sorgfältig ausgeführt werden muß, da nur bei aseptischem Heilverlauf die Sehnen durch die Naht verbunden bleiben, während die Nähte bei einer Eiterung gewöhnlich durchschneiden und die Sehnenstümpfe sich zurückziehen oder nekrotisieren und sich abstoßen. Auch sind die sekundären Verwachsungen der Sehne mit der Umgebung nach einer eitrigen Entzündung so hochgradig, daß selbst langdauernde, energische, maschinelle Nachbehandlung die Sehnen nicht mehr zu lösen im stande ist.

Fig. 131.



Um die Sehnenenden, die zueinander gehören, zu finden und die entsprechenden Stümpfe zu vereinigen, ist die Kenntnis der normalen Anatomie unbedingtes Erfordernis. Sind die zentralen Stümpfe stark zurückgezogen, so muß man nach einer Längsinzision in der Achse des

[1]) Halle, Filiale Merk.

Vorderarmes die Sehnenenden aufsuchen. Zweckmäßig ist es, durch eine elastische Binde die Vorderarmmuskulatur vom Ellenbogen nach abwärts einzuwickeln. Man schiebt durch diese Konstriktion das zentrale Ende nach vorne oft bis in die äußere Wunde hinein. Das periphere Ende drängt man durch starke Beugung oder Überstreckung der Hand, je nachdem die Beuger oder Strecker durchtrennt sind, in die Wunde. Als Nahtmaterial bei den Sehnennähten bedienen wir uns nur der Seide. Betreffs der Nachbehandlung ist zu bemerken, daß nach 10-, höchstens 14tägiger Ruhestellung in einer Position, in der die genähten Sehnen möglichst entspannt sind, allmählich durch aktive und passive Bewegungen dafür gesorgt werden muß, daß die Sehnen nicht mit der Umgebung der Nahtstelle verwachsen und daß die Beweglichkeit von Hand und Finger wieder eine möglichst normale wird.

Das für den Chirurgen enorm wichtige Kapitel der Sehnenscheidenentzündung soll hier nur kurz berührt werden, da das Kapitel „Hand" sich mit der Tendovaginitis ausgiebig zu beschäftigen hat und die meisten derartigen Entzündungen von den Sehnenscheiden der Hand und Handwurzel fortgeleitet sind. Die lockeren, dünnen Scheiden, in denen die Sehnen am Vorderarm gleiten, gestatten jeder Entzündung, sich am Vorderarm diffus auszubreiten und in den Muskelinterstitien weiter zu kriechen. Zur Beschränkung solcher tiefen Vorderarmphlegmonen sind reichliche und zeitige Inzisionen mit Drainage notwendig.

Eine wegen ihrer charakteristischen Symptome eigenartige Entzündung, welche die Sehnenscheiden des Vorderarmes mit Vorliebe befällt, ist die Tendovaginitis crepitans oder sicca. Die Sehnenscheide lagert bei dieser Entzündungsform auf ihrer Innenfläche Fibrin ab. Die Bewegungen der Finger und Hand werden schmerzhaft. Legt man die Hand auf die schmerzhafte Region, so fühlt man ein reibendes, dem Lederknarren ähnliches Geräusch, wie bei Pleuritis sicca, das man mit dem Stethoskop gut hören kann. Diese Entzündung ist meist die Folge von Überanstrengung, besonders bei sonst ungewohnter Handarbeit. Mit Vorliebe sind die Sehnen auf der Rückseite des Vorderarmes, speziell die Extensoren des Daumens befallen. Auffallend oft ist der Abductor policis und Extensor policis brevis beteiligt. Ruhigstellung des Armes verbunden mit feuchter Einwicklung beseitigt die Entzündung oft in kürzester Zeit. Rezidive kommen häufiger vor; besonders wenn zu zeitig die Arbeit wieder aufgenommen wird.

Von entzündlichen Affektionen in der Gegend des Ellenbogengelenkes bedürfen noch die Entzündungen der Schleimbeutel einer Erwähnung. Am Ellenbogengelenk sind zwei Schleimbeutel von Wichtigkeit, nämlich einer über dem Olekranon, Bursa olecrani, und ein tiefer unter der Bicepssehne, auf der Tuberositas radii gelegener. Die anderen Schleimbeutel sind klein und nicht konstant.

Die Bursitis olecrani kann als akute Entzündung nach Verletzungen auftreten und ist charakterisiert durch eine zirkumskripte, schmerzhafte und gerötete Anschwellung über der hinteren Fläche des Olekranon. Die scharfe Begrenzung der Schwellung an dieser Stelle, die Schmerzhaftigkeit, ferner die Nichtbeteiligung des Gelenkes, die sich durch die normale Bewegungsfähigkeit erkennen läßt, weist auf die Schleimbeutelerkrankung hin. Leichtere Entzündungen gehen unter feuchter

Einwicklung zurück, eitrige müssen inzidiert und drainiert werden oder der Schleimbeutel wird exstirpiert. Bei Eröffnung des Schleimbeutels durch Verletzung kann das Ausfließen von schleimig-seröser Flüssigkeit eine Eröffnung des Gelenkes vortäuschen.

Die chronische Form der Schleimbeutelentzündung, das **Hygrom**, tritt auch am Olekranon als **Berufskrankheit** wie manche Hygrome an anderen Körperregionen auf. Gewöhnlich sind es Bergleute, die im Schacht arbeiten, Böttcher oder Lederappreteure, die durch eine bestimmte Art ihrer Tätigkeit, bei der die Gegend des Olekranon häufigeren Schädigungen ausgesetzt ist, von solch chronischer Entzündung der Bursa olecrani befallen werden. Zweckmäßig ist es, die Hygrome zu exstirpieren und damit Rezidiven, die nach alleiniger Inzision öfter auftreten, vorzubeugen.

Die Bursa olecrani kann auch in seltenen Fällen tuberkulös erkranken, es können sich ferner bei Gicht harnsaure Salze in ihr ablagern. Auch in diesen Fällen wird Exstirpation des Schleimbeutels angebracht sein.

Tritt bei Traumen ein Bluterguß in den Schleimbeutel ein, so daß ein **Hämatom** entsteht, so findet man eine pralle Geschwulst, die gleich einem Gummiball elastisch ist. Das Hämatom geht meist von selbst zurück.

Unterhalb des Tricepsansatzes am Olekranon findet man in seltenen Fällen einen kleinen Schleimbeutel, der aber ebenso wie die auf den Epikondylen vorkommenden nicht von Bedeutung ist.

Ein tiefer Schleimbeutel liegt unter dem Bicepsansatz auf der Tuberositas radii. Derselbe ist gewöhnlich nur klein und seine Erkrankung wegen der tiefen Lage schwer zu erkennen. Durch plötzliche Muskelaktion des Biceps können Blutungen in den Schleimbeutel erfolgen, so daß eine pralle Füllung des Beutels und Schwellung eintritt. Schmerzen an der bezeichneten Stelle des Radius, leichte Funktionsstörung und Empfindlichkeit bei Pro- und Supination weisen auf die Erkrankung und Läsion des Schleimbeutels hin.

Kapitel 4.

Verletzungen und Erkrankungen der Gefäße des Ellenbogens und Vorderarmes.

Die **Arteria cubitalis** sowie **ulnaris** und **radialis** werden in der Regel bei Verletzungen am Ort der Läsion aufgesucht und unterbunden. Unterbindung am Orte der Wahl zentral von der Verletzungsstelle wird sich nur sehr selten als notwendig erweisen.

Die Arteria cubitalis war häufiger Verletzungen ausgesetzt bei der früher gebräuchlichen Methode des Aderlasses mit dem Schnepper. Traf der Schnepper die Vena mediana, die er eröffnen sollte, zugleich mit der Arteria cubitalis, so bildete sich zuweilen ein **Aneurysma arteriovenosum**, d. h. eine sackförmige Höhle, die mit der Vena mediana und mit der Arteria cubitalis kommunizierte.

Die **Venaesectio**, der **Aderlaß**, wird heutzutage weniger häufig ausgeführt als früher, wo die lebensrettende Kraft desselben bei den verschiedensten Allgemeinleiden, besonders Infektionskrankheiten, als

gesichert galt. Bei der jetzigen Form des Aderlasses, bei der mit Skalpell und Pinzette die Vena eröffnet wird, kommt eine Verletzung der Art. cubitalis wohl kaum noch vor.

Zur Erleichterung des Aderlasses umschnürt man den Oberarm mit einer leicht konstringierenden Binde, die den venösen Abfluß hemmt, den arteriellen jedoch nicht stört. Dann eröffnet man, eventuell unter lokaler Anästhesie, die äußerlich leicht sichtbare Vene und läßt so viel Blut, wie man für zweckmäßig hält, herausfließen. Man kann bei Erwachsenen ohne Gefahr 500 ccm und darüber auslaufen lassen. Wird durch Gerinnsel das Ausfließen gestört, so kann man durch Bewegungen die Zirkulation wieder anregen. Nach erfolgtem Aderlaß ist eine Naht gewöhnlich nicht nötig. Ein einfacher Verband nach Beseitigung der Konstriktion am Oberarm genügt zur Stillung der Blutung. Der Eingriff muß natürlich unter aseptischen Kautelen vorgenommen werden, damit keine eitrige Phlebitis entsteht.

Das Aneurysma arteriovenosum oder der Varix aneurysmaticus ist, wie schon erwähnt, ein sowohl mit der Vena mediana wie mit der Arteria cubitalis kommunizierender Sack, welchem durch die Kommunikation mit der Arterie Pulsation mitgeteilt wird. Die Diagnose dieser früher nicht so seltenen Erkrankung ist leicht. Ebenso einfach ist die Therapie, die in der Exstirpation des Sackes mit doppelter Unterbindung des zentralen und peripheren Endes von Arterie und Vene besteht.

Aneurysmen der Arterien sind am Vorderarm sonst sehr selten.

Das Venengebiet der Ellenbeuge interessiert den Chirurgen noch um deswillen, weil diese Region außer zum Aderlaß auch gern zur Kochsalzinfusion benützt wird. Die meist gebräuchliche und wohl auch empfehlenswertere Methode der subkutanen Kochsalzinfusion wird allerdings nur in wenigen Fällen durch die Infusion in die Vene ersetzt werden, nämlich wenn es darauf ankommt, schnell eine größere Menge 0,9prozentiger Kochsalzlösung dem Körper einzuverleiben. Wegen ihrer oberflächlichen und bequemen Lage ist die Vena mediana zur Infusion, wie sie nach starken Blutverlusten angewendet wird, sehr geeignet. Die Infusion ist sehr einfach auszuführen. Man nimmt eine feine Kanüle, bindet sie in die Vena mediana ein und läßt ganz langsam und mit Vorsicht unter geringem Druck die Lösung einlaufen. Die Wassertemperatur soll 39,0 bis 39,5 Grad betragen.

Eine in ihrer Ätiologie und in ihrem Wesen noch unaufgeklärte Erkrankung des Gefäßsystems am Vorderarme ist von einigen Autoren als diffuse Gefäßerweiterung am Vorderarm beschrieben worden. Es handelt sich hierbei wohl um aneurysmatische Erweiterung der Arterien und Venen. Die Venen können dabei durch direkte Fortleitung des Pulses durch die erweiterten Kapillaren arterielle Pulsation zeigen. Sind die tieferliegenden Gefäße stark beteiligt, so erstreckt sich die angiomatöse Bildung, wie in einem Fall von Andry und einem hier beobachteten, über den ganzen Arm. Es fanden sich in dem Falle von Andry motorische, sensible und vasomotorische Störungen am Arm, das Leiden datierte von früher Jugend her (vielleicht angeboren); nach der Amputation des Armes fanden sich Muskeln, Nerven und selbst die Knochen durch das Angiom verändert. In unserem Falle war auch der Radius ähnlich wie bei einem Tumor diffus aufgetrieben.

Kapitel 5.

Verletzungen und Erkrankungen der Nerven des Ellenbogens und Vorderarmes.

Bei dem Kapitel Frakturen und Luxationen haben wir mehrfach Gelegenheit genommen, auf Nervenverletzungen hinzuweisen, die durch bestimmte Dislokationen der Bruchstücke oder auch durch das einwirkende Trauma hervorgerufen werden. Bei der Fractura supracondylica, bei der T- und Y-förmigen Fraktur des unteren Humerusendes wird der Nervus medianus zuweilen in der Ellenbeuge gequetscht oder zerrissen. Bei den Frakturen des Radiusköpfchens und Condylus externus kann der Radialis in Mitleidenschaft gezogen werden, bei den Verletzungen des Condylus und Epicondylus internus der Nerv. ulnaris leiden.

Ferner können durch Schnitt- und Hiebwunden, wie durch ausgedehnte Weichteilzerreißung die Nerven an den verschiedensten Stellen durchtrennt werden. Je nach ihrer mehr oder weniger geschützten Lage sind sie solchen Traumen seltener oder häufiger ausgesetzt. So ist z. B. die oberflächliche Lage des Nervus ulnaris im Sulcus ulnaris hinter dem Epicondylus internus die Ursache, daß hier Traumen den Nerv leicht treffen.

Je nach der vorhandenen totalen Zerreißung und Durchtrennung des Nerven oder leichteren Quetschung sind die Symptome der Lähmung vollständig oder unvollständig.

Wir beginnen mit den Verletzungen des Nervus radialis.

Der Nervus radialis versorgt in seiner Eigenschaft als Bewegungsnerv der Hand die Extensoren der Hand, den M. supinator brevis und M. brachioradialis, sowie die Extensoren aller Grundphalangen der Finger; am Daumen wird auch die Streckung der Endphalangen durch den Radialis ermöglicht.

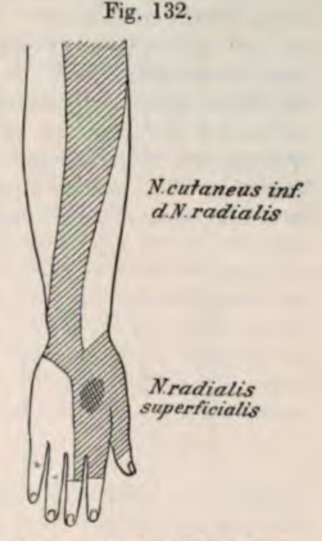
Bei Lähmung des Nervus radialis hängt die Hand bei horizontal gehaltenem Vorderarm schlaff herunter und kann nicht gehoben werden. Die Finger können nicht gestreckt werden. Werden jedoch die Grundphalangen künstlich fixiert und extendiert, so ist auch eine Streckung der II. und III. Phalanx möglich (N. ulnaris).

Da infolge des Herabhängens der Hand bei der Radialislähmung die vom Nervus medianus versorgten Flexoren nicht so kräftig wie normal wirken können, so kann auch eine Schwäche in diesem Gebiet vorgetäuscht werden. Bringt man die Hand jedoch in Streckstellung, so verschwinden die scheinbaren Lähmungen. Auch Abduktions- und Adduktionsbewegungen der Hand sind schwächer als gewöhnlich.

Die sensiblen Störungen, die nach Verletzungen des Nervus radialis auftreten, sind nicht so konstant wie die motorischen. Es ist durch vielfache Erfahrung bestätigt, daß das Gefühl in dem vom Radialis versorgten Hautbezirk auch nach totaler Durchtrennung des Nerven wenig oder selbst gar nicht gestört sein kann, da durch Anastomosen mit dem Ulnaris oder Medianus eine Leitung sofort wiederhergestellt wird. Zuweilen tritt diese vikariierende Leitung sofort ein, zuweilen dauert es mehrere Stunden und Tage, bis die Störung ausgeglichen. Dauert der Ausgleich längere Zeit, so kann man oft nachweisen, daß die anästhetische Zone allmählich kleiner wird, indem die Sensibilität von der Peripherie aus nach dem Zentrum zu langsam wiederkehrt. Die Zone, welche also vom Ulnaris- und Medianusgebiet am meisten entfernt ist und am schwersten versorgt werden kann, bleibt am längsten unempfindlich, und das ist eine Region auf dem Dorsum der Hand zwischen dem 1. und 2. Metacarpus, auf Fig. 132 durch doppelte Schraffierung angezeigt.

Der Nervus radialis teilt sich vor dem Condylus externus in einen tiefen und oberflächlichen Ast. Der tiefe durchbohrt den M. supinator brevis, schlägt sich um den Hals des Radius herum, versorgt die Streckmuskeln am Vorderarm und sendet den Nervus interosseus posterior s. externus bis zur Kapsel des Handgelenkes. Der oberflächliche Ast nähert sich unterhalb der Ellenbogenbeuge, verdeckt durch den M. supinator longus, der Art. radialis, um an deren Außenseite bis zum Handgelenk zu verlaufen und dort die Haut der dorsalen Seite der Hand in der in Fig. 132 erkenntlichen Ausdehnung zu versorgen.

Fig. 132.



Verbreitungsbezirk des Nervus radialis an der Außenfläche der Hand.

Je nachdem also der Nervus radialis am Ellenbogengelenk als ganzer Nerv oder am Vorderarm nur in einem seiner Äste getroffen ist, werden die Störungen wechseln; bei Läsion des tiefen Astes findet sich die Lähmung der Streckmuskulatur am Vorderarm, bei Verletzung des oberflächlichen Astes die bezeichnete Anästhesie mehr oder minder vollständig. Die Naht des Nervus radialis ist am Oberarm sehr einfach und, da der Nerv von einer beträchtlichen Stärke ist, nicht schwer auszuführen. Die Naht der einzelnen Äste nach der Teilung ist schwieriger. Eine Naht des Nervus radialis an der unteren Hälfte des Vorderarmes auszuführen, ist nicht mehr von nöten, da der Radialis von dort ab, wenn er seine Muskeläste abgegeben, keine wichtigere Funktion mehr zu besorgen hat.

Ist eine Restitution der Nervenleitung aus irgend einem Grunde nicht möglich oder trotz der Naht nicht erzielt, so kann man dem Patienten bei Lähmung des Nervus radialis durch Apparate helfen, die den Zweck verfolgen, die Hand und Grundphalangen der Finger zu fixieren und damit den Beugern und Streckern der Endphalangen ihre Funktion zu ermöglichen.

Unter anderen hat Heusner einen Apparat angegeben. Derselbe besteht aus einer Kapsel, die auf der Beugeseite des Vorderarmes eine Stahlspange birgt und Vorderarm und Hand bis zu den Fingerwurzeln umfaßt. Das Handgelenk wird in leichter Streckstellung festgestellt. Der Metacarpus des Daumens ist frei. Über die Dorsalseite der Vorderarmkapsel führen vier Gummischnüre, welche in breiten Gummibändern auslaufen, die wie kleine Halsbänder um die Basalglieder der Finger gelegt sind. Diese Zugschnüre sind unter Lederkulissen durchgeführt und halten die Grundphalangen der Finger in Streckstellung. Mit diesem Apparat ist die Hand zu kleineren Hantierungen befähigt.

Auch eine einfache Celluloidhülse, welche Vorderarm und Hand in Streckstellung bis zu den Fingern fixiert, verbessert die Leistungsfähigkeit der Hand schon wesentlich.

Die Verletzungen des Nervus medianus, welche am häufigsten zur Nervennaht Veranlassung geben, sind Schnitt- und Hiebwunden an der volaren Seite des Vorderarmes oberhalb des Handgelenkes.

Der Nervus medianus verläuft im Sulcus bicipitalis internus an der vorderen Seite oberhalb des Ellenbogens an der inneren Seite der Art. brachialis

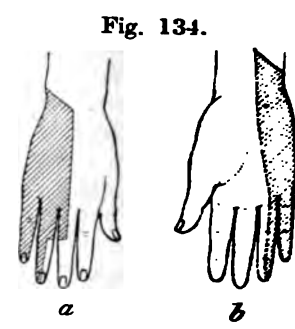
unter dem M. pronator teres und M. radialis internus zur **Mittellinie** des Vorder-armes, wo er zwischen M. radialis internus und flexor digitorum sublimis der Hand zustrebt, um mit den Sehnen der Finger unter dem Lig. carpi transversum zur Palma manus zu ziehen.

Er innerviert als Bewegungsnerv alle Muskeln der **Beugeseite** des Vorder-armes, außer dem vom N. ulnaris versorgten Flexor carpi ulnaris und einem Teil des Flexor digitorum profundus. Außerdem wird von den **Muskeln** des Daumen-ballens der Abduktor, der Flexor brevis und Opponens pollicis, endlich die zwei, eventuell drei M. lumbricales von ihm versorgt. Der **N. medianus** ist der Haupt-beuger der Hand und der Finger. Nur ein kleiner Teil der Beuger wird vom N. ulnaris innerviert. Dem N. medianus liegt ferner das **Opponieren** und **Flektieren** des

Fig. 133.

Verbreitungsbezirk des N. medianus.
a Dorsum. *b* Vola manus.

Fig. 134.



Verbreitungsbezirk des N. ulnaris.
a Dorsum, *b* Vola manus.

Daumens ob, sowie die Pronation der Hand. Demnach ist die volle Beugung von Hand und Finger bei Läsion des Nerven gehindert, die Daumenbewegungen sind schwer beeinträchtigt. Da nur der Adduktor, als Muskel, der vom Ulnaris versorgt wird, kontrahiert wird, stellt sich der Daumen extendiert und adduziert, also in eine Linie mit den anderen Fingern, so daß die Hand den Charakter der **Affenhand** trägt.

Die Störungen der **Sensibilität** erstrecken sich auf die durch die Zeichnung an Fig. 133 erkennbare Region. Die Anästhesie ist bei Verletzungen auch hier in nicht stets gleicher Ausdehnung vorhanden.

Die Verletzungen des **Nervus ulnaris** durch ähnliche Traumen wie die des Medianus sind nicht selten. Eine Prädilektionsstelle für Ulnarisverletzungen ist der Sulcus ulnaris am Ellenbogengelenk, wo der Nerv gegen den unterliegenden Knochen gedrückt werden kann und äußeren Schädlichkeiten wegen seiner oberflächlichen Lage leicht ausgesetzt ist.

Der **Nervus ulnaris** verläuft durch die Rinne zwischen Epicondylus internus humeri und Olekranon im Sulcus ulnaris, durchbohrt den Musculus flexor

carpi ulnaris und geht zwischen diesem und M. flexor digit. profundus nach innen von der Art. ulnaris zur Handwurzel. Über der Handwurzel spaltet er sich in einen volaren und dorsalen Ast; der dorsale ist der sensible Nerv für die Haut des Handrückens (siehe Fig. 134). Der volare geht über das Lig. carpi transversum neben dem Os pisiforme zur Hohlhand und bildet einen oberflächlichen und tiefen Ast, von denen der erste die Haut, der letztere die Muskeln des kleinen Fingers und zwei resp. einen Lumbricalis, die M. interossei volares et dorsales, Adductor pollicis und tiefen Kopf des M. flexor pollicis brevis versorgt.

Die Ulnarislähmung äußert sich in der Lähmung der Musculi interossei, welche die Grundphalangen beugen und die Mittel- und Endphalangen sämtlicher Finger mit Ausnahme der des Daumens strecken. Bei längerer Dauer der Lähmung bildet sich durch die Wirkung der gesunden Antagonisten die Klauen- oder Krallenhand aus. Die Grundphalangen stehen dann in Überstreckung, die Mittel- und Endphalangen in Beugung. Außerdem fehlt die Spreizfähigkeit der Finger, die durch die Musculi interossei bewirkt wird. Der kleine Finger kann nicht mehr dem Daumen entgegengestellt, opponiert (M. opponens digit. minimi) und nicht abduziert werden (M. abductor digit. minimi). Die Störung der Daumenadduktion ist schwer festzustellen, eine geringe Schwäche der Handbeugung beruht auf der Lähmung des Flexor carpi ulnaris.

Liegt eine Trennung der Nerven durch Hieb-, Schnitt- oder Stichwunde vor, so kann man nicht im Zweifel sein, daß die Nervennaht notwendig und sofort anzulegen ist. Handelt es sich jedoch um eine Lähmung durch Druck, wie sie bei unvorsichtiger Anwendung der Esmarchschen Konstriktion bei Narkosenlähmung etc. vorkommen kann, oder um eine reine Quetschung des Ulnaris durch stumpfe Gewalt im Sulcus ulnaris oder des Radialis bei Frakturen des Radiushalses, so ist die Bestimmung der Art und Ausdehnung der Nervenverletzung oft unmöglich und ebenso die Prognose nur mit Wahrscheinlichkeit als gut oder schlecht zu stellen.

In vielen Fällen ist es bei subkutaner Läsion eben schwierig nachzuweisen, ob eine vollkommene Trennung des Nerven stattgefunden hat oder nur eine starke Quetschung, bei der ja auch die Funktion des Nerven völlig erloschen sein kann, der Nerv aber noch in Zusammenhang steht. Ist ein Nerv ganz durchtrennt, so treten schon nach 14 Tagen Entartungsreaktionen an den vom Nerven versorgten Muskelgruppen auf; man ist dann verpflichtet, den Nerven freizulegen und die Nervennaht vorzunehmen. Zeigt sich jedoch in anderen Fällen keine Entartungsreaktion und bleibt die Lähmung doch wochenlang unverändert, so ist die Entscheidung, ob man operieren soll oder nicht, schwierig. Man darf wohl empfehlen, auch hier sich durch Augenschein von der Art und Ausdehnung der Nervenverletzung zu überzeugen, wenn die Lähmung zunimmt. Es läßt sich jedoch nicht leugnen, daß es auch anfangs prognostisch ungünstig beurteilte Fälle gibt, bei denen die Lähmungen ohne operativen Eingriff im Verlauf von Monaten allmählich zurückgehen und verschwinden.

Bei der heutigen Aseptik ist anzuraten, lieber nicht zu lange sich mit der Hoffnung einer Heilung ohne chirurgische Hilfe zu trösten, sondern beizeiten zum Messer zu greifen. Es ist selbstverständlich, daß zur Nervennaht ebenso wie zur Sehnennaht die strengste Asepsis gehört, da eine hinzutretende Entzündung die Naht illusorisch machen kann.

Hat man bei frischer Verletzung auf Grund der motorischen und sensiblen Störungen eine Leitungsunterbrechung in irgend einem Nervengebiet festgestellt, so sucht man die entsprechenden Nervenenden in der Wunde auf. Nachdem man die Enden, wenn sie unregelmäßig abgerissen oder abgeschnitten sind, mit der Schere angefrischt hat, gilt es die Nervenenden so aneinander zu bringen, daß sich gesunde Nervenstümpfe beider Enden berühren. Man näht in der Weise, daß man in die Nervenscheide ein- und auf der Schnittfläche des Nerven wieder aussticht, dann in die Schnittfläche des anderen Stumpfes hineingeht und etwa ½ cm vom Ende entfernt wieder durch die Scheide heraussticht: den Knoten darf man nicht zu fest zuziehen. Hat man zwei bis drei Nähte so angelegt, so kann man noch eine Entspannungsnaht anbringen, welche weiter von den Stumpfenden entfernt durch die ganze Dicke des Nerven geht. Als Nahtmaterial verwenden wir stets feine Seide. Nachdem die Naht vollendet ist, muß die Hand so bandagiert werden, daß die Naht entspannt wird. Die Hand soll 3 Wochen ruhig liegen, dann kann man langsam mit Bewegungen anfangen.

Fig. 135.

Nervenplastik.

Die Resultate der Nervennaht sind wechselnd, jedenfalls ist es unzweifelhaft, daß nach vollkommener Trennung des Nerven eine Restitutio ad integrum, also vollkommene Heilung, Bewegungsfähigkeit und Tastempfindung sich wiederherstellen kann. Die Zeit, in welcher nach gelungener Nervennaht die Bewegungen wiederkehren, soll verschieden lang sein, je nachdem die Naht sofort oder erst nach Verlauf einiger Zeit vorgenommen worden ist. Einzelne Angaben beziffern die Zeit auf einige Tage und Wochen, doch ist dies entschieden viel zu kurz berechnet, da die gewöhnliche Zeitdauer eine weit längere ist. Denn meist treten erst nach etwa 6 Monaten die ersten Bewegungserscheinungen auf und nach 9—10 Monaten sind erst wieder normale Verhältnisse geschaffen. Während dieser Zeit soll man natürlich nicht untätig abwarten, sondern durch Elektrizität und Massage, Bäder etc. die Atrophie der Muskulatur hintanzuhalten suchen. Stellt sich die Leitung wieder her, so tritt zuerst die indirekte Bewegungsmöglichkeit durch den Willensimpuls, erst später die elektrische Erregbarkeit vom Nerven aus auf.

Schwieriger ist die Frage zu beantworten, was man am Vorderarm und Ellenbogen empfehlen soll, wenn ein Defekt eines Nerven vorhanden ist, also ein Stück des Nerven fehlt. Die Methode wie sie am Vorderarm von Löbker und v. Bergmann, am Oberarm von Trendelenburg ausgeführt worden, nämlich durch Resektion eines Knochenstückes die entfernten Nervenenden zu nähern und zu vereinigen, wird nur für Ausnahmefälle zu empfehlen sein. Man muß, wenn es nicht gelingt, durch Dehnung die Nerven zu vereinigen, durch die Bildung seitlicher Läppchen, die man am Ende des Nervenstumpfs teilweise ablöst und umklappt, sich helfen (Fig. 135). Es sind an Tieren mit den verschiedensten Mitteln (entkalkten Knochenröhrchen, Nervenstücken eines Tieres, Katgutseidenbändern) Versuche angestellt worden, um den Nervenfasern bei ihrem Wachstum den Weg zum peripheren Stumpfe zu weisen, doch ist ein Urteil über diese Methoden und ihre Erfolge zur Zeit noch nicht möglich.

Von weiteren, durch Traumen verursachten Nervenläsionen ist nur

noch die seltene Luxation des Nervus ulnaris zu erwähnen. Schwarz hat 10 Fälle dieser Art zusammengestellt. Die Ursache der Nervenluxation ist eine gewaltsame Streckbewegung des Armes. Da die Luxation, als Ulnarisschneppern bekannt, gern in habitueller Form auftritt, so ist man genötigt, den Nerv im Sulcus ulnaris zu befestigen. Zu dem Zweck vernäht man ihn mit der Tricepssehne, oder deckt ihn mit einem Muskellappen, den man von der am Epicondylus internus ansetzenden Muskulatur ablöst und nach hinten schlägt. Für den Patienten unangenehm ist die bei dieser Nervenluxation zuweilen auftretende schmerzhafte Neuritis.

Kapitel 6.

Sehnentransplantation.

Eine in dem letzten Jahrzehnt erst allgemein bekannt gewordene Methode, die Funktion gelähmter Muskeln teilweise wiederherzustellen, ist die Sehnentransplantation.

Nicoladoni hat 1882 als erster empfohlen, bei gewissen Lähmungen am Unterschenkel, wie sie als Folge cerebraler Kinderlähmung nicht selten sind, durch Vereinigung der Sehnen der gelähmten Muskeln mit gesunden Muskeln die Lähmung zu beseitigen. Man hat früher schon, wenn eine Vereinigung der Sehnenenden bei Sehnendurchschneidung nicht möglich war, das periphere Ende einer Sehne in eine benachbarte gesunde Sehne eingepflanzt und damit gute Erfolge erzielt.

Krynski hat sich in dieser Weise in einem Falle geholfen, in welchem er das zentrale Ende der Flexorensehne des Mittelfingers nicht finden konnte. Er pflanzte deshalb das periphere Ende dieser Sehne in die benachbarte Sehne des Zeigefingers ein. Eine Sehnenüberpflanzung im Sinne von Nicoladoni hat Drobnik am Vorderarm bei einem Mädchen mit Lähmung des Extensor digitorum communis longus, Extensor carpi ulnaris, Mm. interossei und M. abductor pollicis in folgender Weise ausgeführt. Er halbierte den M. extensor carpi radialis und nähte den inneren Teil des zentralen Endes an die obere Fläche der Sehne des Extensor digitorum communis. Nach 2 Wochen konnte Patientin die Hand öffnen und allmählich lernte sie auch leichte Gegenstände greifen.

Derartige Sehnenüberpflanzungen werden am Vorderarm bei den komplizierten Hand- und Fingerbewegungen nicht die Bedeutung haben wie am Unterschenkel; trotzdem ist es unzweifelhaft, daß sich auch hier, wie neuere Beobachtungen und Resultate beweisen, passende Fälle von Lähmungen einzelner Muskelgruppen, speziell bei Radialislähmung, finden, die dieser Therapie zugängig sind.

Wegen Einzelheiten des Prinzips verweise ich auf das entsprechende Kapitel beim Unterschenkel.

Von Geschwülsten kommen an den Armnerven Fibrome, zuweilen multipel auftretend, sowie Sarkome zur Beobachtung (Fig. 136).

Neuralgien sind in dem Gebiet der Armnerven nicht selten, z. B. nach Verletzung und Entzündungen, die sich auf dem Boden einer aufsteigenden Neuritis entwickeln. Sehr gute Erfolge erreicht man hier mit Injektionen von Schleichscher Lösung: Kokain 1 : 1000 in reichlicher Menge (20—30 ccm) mit Adrenalin in die Umgebung der Nerven injiziert. Auch Massage und Wärme sind angebracht. Läh-

mungen oder Spasmen in den Muskelgebieten des Vorderarmes oder der Hand, die auf zentrale Veränderung zurückzuführen sind, gehören nicht hierher. Mit maschinellen Apparaten kann man in einzelnen Fällen zentraler Lähmung und Spasmen eine Besserung erzielen, doch sind die Erfolge unbedeutend. In manchen Fällen ist durch regelrechte Gymnastik, Elektrizität, Massage und Bäder eine Besserung beobachtet worden. Wo

Fig. 136.



Fibrosarkom des Nervus medianus. (v. Brunssche Klinik.)

alle diese Mittel versagten, habe ich mit Kompression des Armes durch Aufschütten von großen Mengen kleiner Schrotkugeln (40—50 Pfund) überraschende Erfolge erzielt. Solche Kompressionen, die 1—2 Stunden täglich vorgenommen werden, wenden wir auch bei allen Ödemen am Arm nach Verletzungen in ausgiebigem Maße an. Sie sind sehr zu empfehlen, besonders in der poliklinischen Praxis.

Kapitel 7.

Kontrakturen und Ankylose im Bereich des Ellenbogens und des Vorderarmes.

Von Kontrakturen am Vorderarm und Ellenbogen haben die dermatogenen narbigen Kontrakturen schon im Anschluß an die Hautwunden und Defekte samt ihrer Therapie Erwähnung gefunden.

Die durch Nervenlähmung bedingten neurogenen Kontrakturen, in Wirklichkeit sind es ja myogene Kontrakturen, sind, abgesehen von den Formen, die im vorigen Kapitel besonders genannt sind, einer chirurgischen Therapie nur in einzelnen Fällen zugängig.

Myogene Kontrakturen können die Folge sein von Entzündungen und Phlegmonen am Vorderarm, sie können ferner verursacht sein durch Traumen und zwar sowohl durch Quetschungen wie Frakturen. Zuweilen ist bei diesen Fällen die Ursache nicht die Fraktur selbst, sondern ein zu eng angelegter, schnürender Verband, der durch Stauung und mangelnde Ernährung zu Zerfall der Muskulatur führt und dann die sogenannte ischämische Kontraktur im Gefolge hat. Schon bei der Behandlung der Frakturen ist auf die Gefahr solcher schlechten Behandlung der Brüche aufmerksam gemacht worden und zugleich darauf hingewiesen, daß auch schon des öfteren Gangrän des Armes unter solchen schlechten Verbänden zu stande gekommen ist.

Nach Hildebrand sind ischämische Kontrakturen nicht die Folge der Muskelveränderung an sich, sondern der durch die Schnürung bedingten Nervenlähmung. Wie oft, besonders in früherer Zeit, durch schnürende Verbände solche Kontrakturen gerade am Vorderarm auf-

getreten, zeigt eine Statistik von Gurlt, der 17 derartige Fälle zusammenstellt. Auch neuerdings sind noch ähnliche Beobachtungen von Klaussner mitgeteilt worden. Die Erscheinungen, die bei Schnürung des Verbandes auftreten, sind folgende. Die im Verband frei gelassene Hand schwillt an, zuerst treten heftige Schmerzen, dann ein Gefühl von Taubsein der Finger auf. Wird der Verband erst nach 24 Stunden abgenommen, so stehen Hand und Finger mäßig kontrahiert. Die Muskeln des Vorderarmes fühlen sich bretthart an und sind starr. Gewöhnlich nimmt dann schnell die Schwellung des Gliedes zu, oft bis zur Schulter mit entzündlicher Reaktion und Rötung. Nach Abschwellung des Armes tritt dann allmählich eine narbige Schrumpfung der Muskeln ein.

Die myogenen und tendinogenen Kontrakturen sind besssr prophylaktisch durch orthopädische mit Massage und Gymnastik verbundene Behandlung zu beeinflussen, als durch operative Eingriffe — Tenotomien, Sehnentransplantationen. Das wichtigste ist, bei allen Verletzungen das Zustandekommen von Kontrakturen beizeiten zu verhindern. Sind sie trotzdem eingetreten, so kann man durch Exzision der Narben zuweilen die Kontraktur beseitigen oder man kann durch Tenotomie und nachherige Vereinigung der Stümpfe in der Weise, wie es oben für die Nervennaht bei Diastase der Stümpfe angegeben ist, die Sehnen verlängern (Fig. 135). Tenotomien können endlich notwendig sein, wenn bei Beugekontrakturen sich die Nägel in die Hohlhand einbohren und dort Schmerzen und geschwürige Prozesse veranlassen. Mit Sehnentransplantation ist bei günstiger Sachlage wohl zuweilen auch Besserung zu erzielen.

Im allgemeinen betrachtet man die Behandlung solcher ischämischen Muskelkontrakturen als eine sehr undankbare Aufgabe, jedoch sind neuerdings gute Erfolge durch die Methode der Sehnenverlängerung (Zum Busch) mitgeteilt worden. Die Operation ist allerdings ziemlich kompliziert, wenn man die Sehnen sämtlich verlängern muß, die Erfolge aber, wie es scheint, auffallend gute. Rowlands hat statt dessen eine Resektion von $^3/_4$ Zoll der Ulna und des Radius vorgenommen und damit eine Entspannung der Sehne mit gutem Erfolg erzielt. Es handelte sich hier um einen Patienten, der 4 Monate nach Anlegen eines schnürenden Verbandes operiert wurde.

Fig. 137.



Verknöcherung der Bicepssehne nach Ellenbogenverletzung.

Als myogene Kontraktur im Ellenbogengelenk imponiert in der Regel eine Affektion, die nicht ganz selten zu sein scheint, nämlich eine Verknöcherung der Bicepssehne, wie sie Fig. 137 zeigt. Auch Sudeck hat derartige Fälle nach Verletzungen beobachtet. Die Bewegungsstörung, besonders die starke Behinderung der Streckung ist die auffallendste Erscheinung. Die

Verknöcherung sitzt mit einem Stiel am Knochen fest. Berndt ist bezüglich solcher Muskelverknöcherung der Meinung, daß das Periost die Veranlassung zu dieser Verknöcherung gebe, da er jedesmal einen Zusammenhang mit demselben nachweisen konnte. Bei der Untersuchung fühlt man in diesen Fällen eine derbe Resistenz in der Ellenbeuge, die als Callusmasse gewöhnlich angesprochen wird. Ob durch Exstirpation wesentliche Besserung zu erreichen ist, darüber fehlen genügende Erfahrungen.

Entsprechend der Behandlung von Ankylosen anderer Gelenke hat man auch beim Ellenbogengelenk durch Zwischenlagerung von Weichteilen eine erneute Versteifung bei Operation wegen Ankylose zu verhindern gesucht. Einige Autoren haben Muskellappen zwischen die Gelenkenden gelagert, andere nichtmuskulöse Weichteillappen, so z. B. Schanz Fettgewebe. Einzelne Autoren haben vorher den Processus cubitalis mehr oder weniger ausgedehnt reseziert. Die Erfolge sind zum Teil sehr gute. Wesentlich ist, daß außer der Zwischenlagerung auch möglichst die Narbenstränge der Kapsel und Bandapparate durchtrennt werden, um die Bewegung frei zu machen.

Literatur.

Schulze, Nervenkrankheiten 1898. — *E. Remak*, Realenzyklopädie von Eulenburg. — *Hessner*, Stützapparat. Deutsche med. Wochenschr. 1892. — *Vogt*, Chirurgische Krankheiten der oberen Extremität. — *Rowlands*, Lancet 1905, 21. Oktober. *Klaussner*, Zeitschrift für ärztliche Fortbildung 1905, Nr. 24.

III. Angeborene Mißbildungen, Verletzungen und Erkrankungen der Vorderarmknochen.

A. Angeborene Mißbildungen der Vorderarmknochen.

Den vollkommenen Mangel des Vorderarmes haben wir schon erwähnt. Von angeborenen Defekten der Vorderarmknochen verdient der totale oder teilweise Radiusdefekt eine kurze Besprechung (s. u. S. 297). W. Kümmel hat 1895 schon 68 derartige Beobachtungen zu sammeln vermocht. Bei fast der Hälfte der Fälle bestand der Defekt an beiden Vorderarmen. Auf das Vorhandensein eines solchen Defektes weisen gewisse begleitende und fast typische Entwicklungshemmungen an den betreffenden Armen hin. Es fehlen nämlich an der Hand oft der Daumen und der entsprechende Metacarpus, am Handgelenk die radialwärts gelegenen Karpalknochen (s. Fig. 169, S. 297), am Vorderarm mangeln die radialen Muskelgruppen, Supinatoren und die Muskeln für den Daumen. Ferner kombiniert sich damit noch eine Abnormität des

Fig. 138.



Angeborene Hypoplasie des Radius.

Biceps, indem dessen langer Kopf fehlt, auch der dazugehörige Sulcus intertubercularis am Oberarm kann fehlen. Bewegungsbeschränkungen im Ellenbogengelenk sind häufiger hierbei beobachtet worden.

Der teilweise Radiusdefekt, bei welchem gewöhnlich das untere Ende fehlt, geht mit entsprechenden Entwicklungsanomalien einher wie der totale. Fig. 138 zeigt einen Fall von Hypoplasie des Radius mit der gewöhnlich auch bei teilweisem Radiusdefekt vorhandenen, charakteristischen Handstellung. Der Daumen ist ebenfalls im Wachstum zurückgeblieben. Auf dem Röntgenbild Fig. 139 erkennt man, daß der Radius ebenso wie der Daumen im Wachstum stark hinter der Ulna und den übrigen Fingern zurückstehen.

Fig. 139.



Röntgenbild von angeborener Hypoplasie des Radius zu Fall Fig. 138.

Der angeborene Ulnadefekt, der weit seltener als der des Radius vorzukommen scheint, ist gewöhnlich nur ein teilweiser; der obere oder untere Teil kann fehlen. Auch hier werden Defekte der Finger, des Metacarpus und Carpus an der ulnaren Seite als häufigere Kombinationen genannt. Die Diagnose, welche durch die Palpation leicht zu stellen ist, wird heutzutage durch die Untersuchung mit X-Strahlen genau detailliert werden können.

Bezüglich der Ätiologie und Pathogenese läßt sich für manche Fälle die Einwirkung amniotischer Verwachsungsstränge nicht von der Hand weisen, zumal kleine narbige Einziehungen am unteren Ende des Vorderarmes noch als Wahrzeichen derartiger Störungen zuweilen nachweisbar sind. Für andere Fälle weist die Erblichkeit mehr auf Störungen in der Anlage hin. Die therapeutischen Maßnahmen richten sich in erster Linie gegen die durch die genannten Deformitäten bedingten abnormen Stellungen der Hand. Die Hand ist nach der Seite des Defektes zu abgewichen und bei vorhandenen Muskeldefekten stark flektiert. Bei solchen Kontrakturen ist mit manueller Redression oder mit Schienenapparaten ein Versuch zur Beseitigung der Kontraktur zu machen. Bei starker Muskelspannung wird die Tenotomie, besonders der Flexores oder Extensores carpi, je nach der Stellung der Hand, nicht zu umgehen sein. Die Fingersehnen müssen, wenn möglich, geschont bleiben.

Gerade der entgegengesetzten Aufgabe wie bei derartigen Kontrakturen, ... die Therapie gerecht zu werden bei den Formen von angeborenem Radiusdefekt, bei welchem das Handgelenk durch seine Schlaffheit in seiner Funktion beeinträchtigt wird. Man könnte hier das Handgelenk, wenn man Hülsenapparate vermeiden will, nach Bardenheuer durch Stifte fixieren, die nach Eröffnung des Handgelenkes die untere Ulnafläche mit den Karpalknochen fest verbinden sollen.

Ähnliche abnorme Stellungen der Hand, wie bei diesem angeborenen Defekt, kommen erworben in seltenen Fällen dadurch zu stande, daß die beiden Vorderarmknochen ein ungleiches Wachstum zeigen. Bleibt z. B. der Radius durch eine Osteomyelitis in seinem Wachstum zurück, so drängt die längere Ulna die Hand in radiale Adduktion. In einem derartigen Fall hat Ollier durch Chondrektomie, d. h. Resektion der unteren Epiphyse der Ulna ein sehr gutes Resultat erzielt und die Hand normal gestellt.

B. Verletzungen der Vorderarmknochen.

Kapitel 1.

Brüche beider Vorderarmknochen in der Diaphyse.

Ulna und Radius berühren sich an ihren Enden, bilden aber in ihrer Diaphyse auseinanderweichend einen Rahmen, in dem das Lig. interosseum ausgespannt ist. Infolge der Gelenkverbindung des Radiusköpfchens mit dem oberen Ende der Ulna kann sich bei Pro- und Supinationsbewegungen der Radius um eine vom Radiusköpfchen zur Mitte des unteren Ulnaendes laufende Achse drehen. Bei dieser Drehung verengert oder erweitert sich der Zwischenknochenraum zwischen Radius und Ulna. Diese Tatsache ist für die Behandlung der Frakturen von Bedeutung. Die Knochen stehen am meisten voneinander entfernt in einer sogenannten Mittelstellung zwischen Pro- und Supination.

Die Fraktur beider Vorderarmknochen ist eine häufige Verletzung. Die Ursache ist gewöhnlich eine direkte, den Vorderarm von der Seite treffende Gewalt, wie Stoß, Schlag, Quetschung etc. Durch Fall auf die Hand, also indirekt, kommt die Fraktur seltener zur Beobachtung und betrifft in diesen Fällen meist das untere Drittel; speziell bei Kindern kommt die Fraktur relativ häufig vor. Die schwächste Stelle des Radius ist etwa in der Mitte, die der Ulna im unteren Drittel. Ist die Verletzung eine direkte, so brechen beide Knochen meist in derselben Höhe. Unter 92 Frakturen beider Vorderarmknochen fand Oberst 50mal Radius und Ulna in gleicher Höhe gebrochen, 31mal saß die Fraktur des Radius höher, 11mal die der Ulna. Das untere Drittel und die Grenze gegen das mittlere war 52mal, das mittlere 36-, das obere nur 4mal betroffen.

Am Vorderarm sollen Infraktionen verhältnismäßig häufig sein, angeblich mit starkem Knickungswinkel. Der Begriff der Infraktion ist in solchen Fällen wohl zu weit gefaßt. Das Röntgenbild zeigt uns, daß fast alle diese angeblichen Infraktionen quere Frakturen mit mangelnder oder minimaler Verschiebung sind, nur bei Kindern bis zu 12 Jahren finden sich öfter Infraktionen.

Der Verlauf der Bruchlinie ist bei den Vorderarmbrüchen in der Regel ein querer; Schrägfrakturen, Längsfissuren oder Spiralfrakturen sind seltener. Eine Dislokation der Fragmente kann völlig fehlen. Sind jedoch durch stärkere Gewalteinwirkung ausgedehntere Läsionen auch

der Weichteile vorhanden, so können starke Verschiebungen der vier Fragmente eintreten. Die Richtung der Verschiebung hängt ab von der einwirkenden Gewalt, von der Schwere des Armes, endlich in geringerem Maße von der Muskelwirkung.

Die Symptome einer Fraktur beider Vorderarmknochen sind je nach der Art des Bruches verschieden. Bei Brüchen, bei denen sich eine Dislokation nicht ausgebildet hat, ist die Diagnose aus der Schwellung, dem lokalen Bruchschmerz und der abnormen Beweglichkeit, zu stellen. Krepitation tritt erst bei etwas gewaltsameren Bewegungen auf. Die Hand des kranken Armes wird von der Hand des gesunden Armes gestützt. Bei dieser Unterstützung der Hand sieht man nicht selten auch bei wenig dislo-

Fig. 140.



Fraktur beider Vorderarmknochen mit starker Dislokation.

zierten Frakturen, daß der Vorderarm an der Bruchstelle durch die Schwere winkelig einknickt und durchsinkt, so daß eine Schaukelstellung eintritt. Die Knickung des Vorderarmes kann auch je nach der Richtung, aus der das Trauma eingewirkt, einen nach außen oder innen offenen Winkel bilden. Daß die Muskelwirkung am Vorderarm die Stellung der Fragmente sehr zu beeinflussen im stande wäre, wie von mancher Seite hervorgehoben wird, scheint mir nach der enormen Variation der Stellungen, die man bei Vorderarmfrakturen zu sehen Gelegenheit hat, unwahrscheinlich.

Da die Prognose der Vorderarmfrakturen zum Teil abhängt von der Größe und Form der Dislokation der Fragmente, müssen wir uns kurz über die für die Heilung unangenehmen Verschiebungen unterrichten. Sitzen die Bruchlinien beider Vorderarmknochen wie ge-

wöhnlich in gleicher Höhe, so kann durch einfache Callusproduktion die Bruchstelle an beiden Knochen so verdickt werden, daß selbst bei mangelnder Dislokation eine Behinderung der Pro- und Supination die Folge ist. Zweitens kann die Callusmasse beider Frakturen miteinander verwachsen, so daß eine Synostose zwischen den Knochen eintritt, welche die Drehbewegungen der Hand ganz aufhebt (Fig. 142). Ist die Dislokation der Fragmente eine hochgradige, so daß die Enden völlig nebeneinander stehen und, wie auf dem Röntgenbild Fig. 140, das untere Radiusfragment fast dem oberen Fragment der Ulna gegenübersteht, so treten natürlich die genannten Komplikationen bei der Heilung sehr leicht ein. Mit Vorliebe, wie auf demselben Röntgenbild ersichtlich, gesellt sich zu dieser seitlichen Verschiebung noch eine Dislocatio ad longitudinem, da die Fragmente sich übereinander schieben. Der Vorderarm ist in solchem Fall deutlich verkürzt.

Fig. 141.



Multipler Bruch am Vorderarm.

Die Verschiebung der einzelnen Fragmente kann endlich auch so statthaben, daß die beiden oberen oder unteren Frakturenden zueinander hingeschoben, also genähert werden oder umgekehrt nach Zerreißung des Lig. interosseum auseinander weichen. Auch ist von Bedeutung, daß die unteren Fragmentenden mehr supiniert oder proniert sein können als die oberen. Alle diese Dislokationen sind für die Prognose von Bedeutung, da jede Heilung in einer anderen als der normalen Stellung Bewegungsstörungen dieser oder jener Art zur Folge haben kann.

Mehrfache Brüche der Vorderarmknochen, von denen Fig. 141 ein Beispiel zeigt, können in den verschiedensten Formen vorkommen. Die normale Stellung der Fragmente zu erreichen, ist hier besonders schwierig.

Wir hatten oben erwähnt, daß Störungen in der Pro- und Supination durch starke Callusbildung der Knochen verursacht werden können. Allein diese Callusbildung kann sicher nicht für alle Fälle genannter Bewegungsstörungen verantwortlich gemacht werden. v. Volkmann wies schon darauf hin, daß bei diesen Bewegungsstörungen die Hand oft proniert steht und die Supination nicht möglich ist. Soll eine Callusbildung die Ursache derartiger Bewegungsbeschränkung sein, so bliebe unklar, warum die Supination, bei der doch die Knochen sich nicht

nähern, sondern voneinander entfernen, beschränkt sein soll. Hier müssen also andere Verhältnisse maßgebend sein. König sieht die Ursache darin, daß manche Frakturheilung in starker Pronation der Hand und des unteren Fragmentes zu stande kommt, während das obere Fragment in Supination steht. Es wächst dann das pronierte untere Fragment an das supinierte obere; infolgedessen kann eine Supination der Hand nur in der kleinen Exkursion möglich sein, welche das obere schon supinierte Knochenstück noch ausführen kann. Die Verwachsung der Fragmente der Ulna in einer Dislocatio ad peripheriam ist also hier die Ursache der Bewegungsstörung.

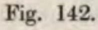


Fig. 142.



Geheilter Bruch beider Vorderarmknochen, durch Callusbrücke verschmolzen. (Nach v. Bruns.)

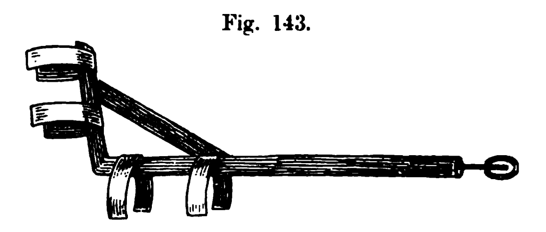
Weiter kann eine Bewegungsstörung die einfache Folge einer Heilung der Fragmente in einer Dislocatio ad axin sein, wenn der Vorderarm dabei in pronierter Stellung steht. Ist der Arm winklig geknickt, in pronierter Stellung geheilt, so spannt sich an der Knickungsstelle das Lig. interosseum schon bei geringen Exkursionen, da das Ligament für die falsche Stellung zu kurz ist und in der Gegend der winkligen Knickung verhältnismäßig zu große Exkursionen der Knochen verlangt werden. v. Volkmann hat nachgewiesen, daß eine mit Winkelstellung geheilte Fraktur auch nur eines Vorderarmknochens, z. B. des Radius oder der Ulna allein, ebensowohl eine Hemmung der Supination verursachen kann, da hier auch an der Winkelspitze bei Drehung der Knochen eine relativ zu große Exkursion verlangt wird, die das Lig. interosseum nicht leisten kann.

Die Kenntnis dieser Dislokation und ihrer eventuellen Störungen ist für die Therapie von wesentlicher Bedeutung. Die gewöhnlichen Querbrüche ohne Verschiebung der Knochenstücke heilen bei einfacher Lagerung auf einer Schiene oder im Gipsverband gewöhnlich in 3—4 Wochen. Es ist notwendig, den Schienenverband, der mit Hilfe von Pappschienen oder Gipsschienen (siehe Behandlung der Frakturen des Ellenbogens) oder Kramerschen Schienen hergestellt werden kann, nach oben bis über den Ellenbogen, nach unten bis über das Handgelenk reichen zu lassen, um Pro- und Supinationsbewegungen zu verhindern. Die Finger sollen freibleiben und im Verband, um Steifigkeit zu verhüten, aktiv und passiv bewegt werden.

Es muß auf die Stellung der Hand in diesen fixierenden Verbänden ein besonderes Gewicht gelegt werden, weil die Stellung der Hand maßgebend ist für die Stellung der Vorderarmknochen zueinander. Früher

suchte man die Vorderarmknochen dadurch voneinander wegzudrängen, daß man Kompressen auf die Dorsalseite und Volarseite des Vorderarmes legte und diese durch einen Verband in das Spatium interosseum hineindrückte. Da jedoch hierdurch leicht Schnürung und Zirkulationsstörung eintrat, hat man diese Verbandmethode verlassen. Die zu starke Annäherung der Vorderarmknochen im Bereich der Diaphysen kann man viel einfacher erreichen, dadurch, daß man die Hand in Supination oder wenigstens in sogenannte Mittelstellung zwischen Pro- und Supination bringt. In dieser Stellung also, in der der Patient in die Vola der Hand hineinsieht, fixiert man den Arm durch einen Schienen- oder Gipsverband, auch Extension mit der Bardenheuerschen Schiene leistet hier gute Dienste.

Fig. 143.



Bei Schienenverbänden muß eine gut gepolsterte Schiene dorsal und eine volar angelegt werden. Ob diese Schienen aus Pappdeckel, Holz oder Kautschuk angefertigt sind, oder ob man Kramersche Drahtgitterschienen nimmt, ist gleichgültig. Man sorge nur dafür, daß die Schienen breiter sind wie der Vorderarm, damit möglichst eine zirkuläre Einschnürung der Gliedmaßen vermieden wird. Statt der Bardenheuerschen komplizierten Extensionsschiene kann man sich auch einen Streckverband improvisieren mit Hilfe der Kramerschen Schiene (Helferich). Einfach ist auch eine von Heusner angegebene zur Extensionsbehandlung dienende Schiene, welche durch Fig. 144 genügend erläutert wird. Die letztere Schiene ist nicht nur bei Vorderarmbrüchen verwendbar, sondern auch bei den Frakturen des Ellenbogengelenkes und erreicht bei den Frakturen des Processus cubitalis eine Extension in der Oberarmachse dadurch, daß man an der Ellenbogengegend mit einem angehängten Schrotbeutel oder einer am Vorderarm befestigten Bleiplatte einen Zug nach abwärts ausübt. Bringt man die Schiene hierbei in eine spitzwinklige Beugung, so soll bei entsprechender Extensionsbehandlung die Stellung der Fragmente bei Brüchen des Processus cubitalis eine gute sein.

Sind stärkere Dislokationen der Fragmente, wie auf Fig. 142 und 143 vorhanden, so müssen die Bruchenden, was oft erst in Narkose gelingt, so reponiert werden, daß die Bruchenden sich einander gegenüberstehen. Man übt zu dem Zweck einen starken Zug an der Hand aus, während der Oberarm in rechtwinkeliger Beugung fixiert wird. Zugleich schiebt man durch direkten Druck die Fragmente in ihre normale Stellung.

Da die Frakturen des Vorderarmes meist durch direkte Gewalten zu stande kommen, so sind komplizierte Frakturen hier nicht selten, z. B. bei Maschinenverletzung, Überfahrenwerden etc. Im unteren Drittel des Vorderarmes kommen auch durch Fall auf die Hand Durchstich-

frakturen vor. Die Wunde wird nach gehöriger Reinigung und Desinfektion umschnitten. Sind die hervorstehenden Knochenteile sehr beschmutzt, so kann man ein Stück der Knochen resezieren.

Die Nachbehandlung bei Vorderarmfrakturen hat darauf zu achten, daß nicht durch zu lange Fixation eine Steifigkeit der Finger und Hand eintritt. Man soll, wie gesagt, die Finger schon im Verband möglichst bewegen lassen. Nach 3—4 Wochen langer Ruhestellung ist die Vorderarmfraktur meist so weit konsolidiert, daß man die Schienenverbände entfernen kann. Durch Massage, aktive und passive Bewegungen müssen darauf energisch Finger und Handgelenk wieder von ihrer Steifigkeit befreit werden. Frühzeitige Massage hindert am besten Versteifung und Atrophie. Die Aufforderung mancher Autoren, gleich in den ersten Tagen nach Abnahme des Verbandes Massage einwirken zu

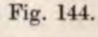
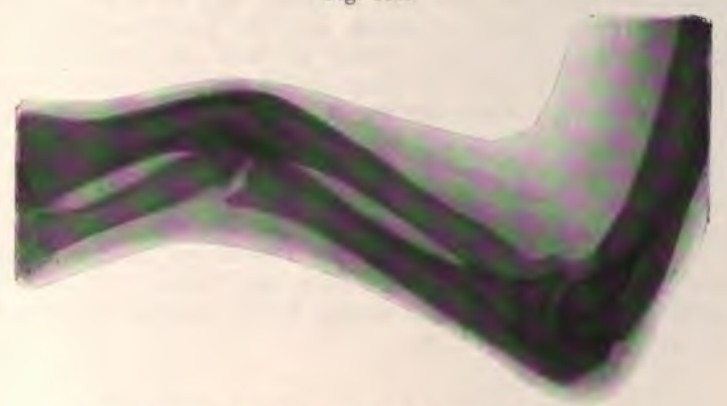


Fig. 144.



Geheilte Fraktur des Vorderarmes mit Pseudarthrose der Ulna.
(v. Bruns'sche Klinik.)

lassen, verdient gerade bei den Vorderarmfrakturen speziell älterer Leute Beachtung.

Sind Bewegungsstörungen durch schlechte Stellungen der Fragmente, vielleicht durch winkelige Knickung der Knochen an der Bruchstelle vorhanden, so kann man durch eine Osteotomie mit Meißel und Hammer in manchen Fällen noch Besserung erzielen. Auch störende Synostosen oder Calluswucherungen lassen sich, da wir dank der heutigen Aseptik auch etwas eingreifendere Operationen nicht zu scheuen brauchen, operativ in Angriff nehmen und zum Teil beseitigen.

Pseudarthrosenbildungen kommen nach Vorderarmfrakturen hin und wieder zu stande, und zwar selbst bei solchen Fällen, bei denen die Dislokation nicht nennenswert ist. Was hier im Einzelfalle die Schuld trägt, ist unklar, ob Interposition von Weichteilen oder mangelhafte Knochenbildung. Ja selbst bei Fraktur nur eines Knochens, Radius oder Ulna Fig. 145, haben wir und andere Autoren Pseudarthrosen beobachtet. Sie kommen natürlich leichter nach komplizierten Frakturen zu stande, bei denen Knochenteile wegen Zertrümmerung oder Infektion entfernt worden sind. Pseudarthrosen, die nach Resektion von Knochenteilen bei komplizierten

Frakturen zu stande kommen, können so hochgradig sein, daß die Hand an dem unteren Teil des Vorderarmes bei jeder Bewegung hin und her pendelt.

Die Heilung der Pseudarthrose gelingt oft schwer. Von den verschiedenen angegebenen Methoden, Pseudarthrosen zur Verknöcherung zu bringen, erwähne ich hier nur die Injektion von Blut (Bier), das Einschlagen von Elfenbeinstiften und die Knochennaht. Da die erste Methode nicht immer erfolgreich sich erweist, ist es zweckmäßig, am Vorderarm, an dem die Knochen, speziell die Ulna, leicht zugänglich sind, die Knochenenden durch Naht mit Eisendraht oder Messingdraht zu vereinigen. Die Knochennaht der Ulna ist leicht auszuführen, da die Ulna sehr oberflächlich liegt, doch ist auch am Radius, natürlich unter Schonung des Nerven, die Naht nicht schwierig anzubringen. Lassen sich die Knochenenden an der Stelle der Pseudarthrose voneinander entfernen, so kann man nach Durchbohren der Enden den Draht auf der Bruchfläche der Knochen aus- und einführen und so eine Fixation herstellen. In anderen Fällen, in denen man die Knochenenden nicht anfrischen will, kann man auch spiralig in einer Achtertour den Draht um die Knochen winden und die Fragmente fester miteinander verbinden.

Läßt sich bei Pseudarthrose wegen größeren Knochendefektes keine knöcherne Vereinigung erzielen, oder verweigert der Patient überhaupt einen operativen Eingriff, so kann man durch Hülsenapparate die Hand brauchbar machen. Man erreicht so selbst bei Pseudarthrosen, bei denen der Vorderarm pendelt, mit einer einfachen, den unteren Teil des Oberarmes und den Vorderarm vom Ellenbogen bis zur Hand umgebenden Hülse, daß die Hand zum Fassen und Tragen nicht zu schwerer Gegenstände sehr gut verwendet werden kann, während sie ohne diesen Apparat völlig unbrauchbar ist.

Kapitel 2.

Isolierte Fraktur des Ulnaschaftes.

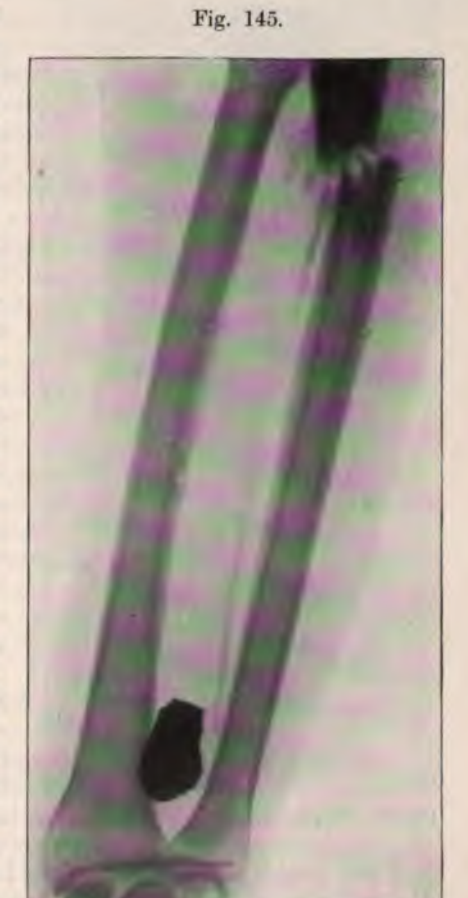
Die isolierte Fraktur der Ulna entsteht sehr selten durch indirekte Ursache (Fall auf die Hand). Fast immer ist es eine direkte Gewalt, Schlag, Stoß, und zwar kommt mit Vorliebe der Bruch als sogenannte Parierfraktur zu stande, indem der zum Schutze des Kopfes erhobene Arm durch einen Schlag getroffen wird. Diesen Schlag muß in genannter Stellung des Armes die Ulna allein parieren, wobei sie einbricht und, was ebenso charakteristisch ist, ihre Fragmente in das Spatium interosseum hineingedrückt werden. Daß auch durch gewaltsame Torsion, Pro- und Supination isolierte Frakturen der Ulna hervorgerufen werden, wird von manchen Autoren bezweifelt.

Wenn keine Dislokation der Bruchenden besteht, so weist der zirkumskripte Druckschmerz, der bei der oberflächlichen Lage der Ulna leicht festzustellen ist, die Anschwellung und der Bluterguß auf die Fraktur hin. Faßt man die Ulna allein und bewegt den oberen Teil gegen den unteren, so fühlt man auch Krepitation und abnorme Beweglichkeit. Ist die Verschiebung bedeutender, so ist die Diagnose natürlich nicht zu verfehlen, zumal man die Spitzen der Bruchenden in solchen Fällen leicht durch die Haut palpieren kann.

Von isolierten Frakturen der Ulna durch Schußverletzung gibt Fig. 146 ein anschauliches Bild, das zugleich die Kugel in den Weichteilen am unteren Ende des Vorderarmes zeigt. Die Kugel war in diesem Fall auf der Radialseite des oberen Endes des Vorderarmes eingedrungen, war gegen die Ulna geflogen, hatte diese quer frakturiert und war dann auf dem Lig. interosseum nach abwärts gegangen, durch einen Bleistreifen ihren Weg anzeigend.

Die **Prognose** der isolierten Fraktur der Ulna ist eine günstige, da der Radius nach erfolgter Reposition der Ulnafragmente sozusagen wie eine Schiene die normale Stellung der Bruchenden schützt. Es genügt deshalb auch eine einfache Fixation auf einer Schiene, um die Fraktur zur Heilung zu bringen. In 3 Wochen ist der Bruch gewöhnlich fest. Sind die Fragmente verschoben, so müssen sie in die normale Stellung reponiert werden, was zuweilen leicht, zuweilen schwer gelingt. Operative blutige Verbesserung der Stellung ist mit Rücksicht auf die guten funktionellen Resultate, die trotz Dislokation erreicht werden können, selten am Platze. Bei Schußverletzungen und sonstigen komplizierten Frakturen hängt die Prognose zugleich ab von dem Wundverlaufe.

Fig. 145.



Schußfraktur der Ulna. (Türkisch-griechischer Krieg. Nach **Küttner**.)

Fraktur der Ulna mit Luxation des Radius.

Bei dem Kapitel Luxation des Radius haben wir schon die Tatsache erwähnt, daß nicht selten eine **Fraktur der Ulna** sich mit der **Luxation des Radius** kombiniert. Die Kombination der Verletzungen ist die Folge entweder direkter Traumen, die von außen auf den Arm wirken und zuerst die Ulna frakturieren, dann die Radiusluxation bewirken, oder es kann indirekt durch Fall auf die Hand oder durch Kombination mehrerer Gewalteinwirkungen die Verletzung zu stande kommen. Wir haben schon bei den Ellenbogengelenkverletzungen auf die Symptome, Prognose und Therapie dieser Verletzung hingewiesen, sowie darauf aufmerksam gemacht, daß die Ulna fast immer im oberen Drittel frakturiert. Das beigefügte Bild (Fig. 147), auf dem der Bruch auch im oberen Drittel sitzt, demonstriert deutlich die Art der Verschiebung der Fragmente.

Helferich und Dörfler sind d
los im oberen Drittel der Ulna seinen S
rungen von Oberst diese Regel nicht a
beobachtet, in denen die Fraktur i

Wegen genauerer Einzelheiten
Schwierigkeit der dauernden Repos
ich auf das Kapitel Radiusluxation. I

Fig. 146.



Fraktur der Ulna mit Luxation des Radius.

Daß unter Umständen eine I
dieser Form der Verletzung in Frag
erörtert.

Kapi

Isolierte Brüche d

Die Brüche des Radiusköpfche
Frakturen des Ellenbogengelenkes e
Frakturen der unteren Radiusepiphy

gelenk" zur Besprechung. Es erübrigt also nur die Fraktur der Radiusdiaphyse zu behandeln.

Sowohl durch direkt wirkende Verletzungen, wie Stoß, Schlag, Quetschung, kann der Radiusbruch erfolgen, als auch weit seltener indirekt durch Fall auf die Hand. Meist ist der Verlauf der Bruchlinie ein querer, doch kommen auch Längs- und Spiralfrakturen vor, die durch forcierte Pro- oder Supination zu stande kommen.

Die Verschiebung der Bruchstücke ist meist unbedeutend. Je nachdem der Bruch über oder unterhalb der Insertion des Pronator teres liegt, kann die Dislokation eine bestimmte Form haben, indem die Wirkung der Pro- und Supination sich in verschiedener Weise geltend macht, doch ist im allgemeinen der Einfluß der Muskeln auf die Stellung hier nicht zu hoch anzuschlagen. Das obere Fragment des Radius stellt sich gern in Supination und verschiebt sich nach der Dorsalseite hin, während das untere sich proniert und mehr in das Spatium interosseum hineintritt. Am häufigsten sitzt der Bruch im mittleren Drittel. Oberst weist mit Recht auf die häufige begleitende Fraktur des Processus styloideus ulnae hin, die auch bei isolierter Fraktur des Ulnaschaftes des öfteren beobachtet wird.

Fig. 147.



Isolierte Fraktur der Radiusdiaphyse. (v. Brunssche Klinik.)

Die Diagnose des Bruches ist, da Schwellung, zirkumskripter Druckschmerz und Krepitation nachweisbar ist und zudem abnorme Beweglichkeit sich konstatieren läßt, nicht schwierig. Die Pro- und Supinationsbewegung ist schmerzhaft, die Hand ist in der Regel nicht gebrauchsfähig, kleine leichtere Verrichtungen können zuweilen noch mit der Hand ausgeführt werden. Wenn die Dislokation sehr gering ist, kann bei muskulösen Männern die genaue Diagnose Schwierigkeiten machen.

Die Therapie ist einfach, da bei guter Stellung der Bruchenden ein Schienen- oder Gipsverband zur Fixation genügt. Die Heilung dauert durchschnittlich 2—3 Wochen. Die Hand muß in Supinationsstellung stehen und im Verband mit fixiert sein. Die Finger bleiben frei. Bei erheblicher Verschiebung der Frakturenden kann bei manchen Fällen selbst durch Zug an der Hand und direkte Einwirkung auf die Frakturenden eine gute Stellung erzielt werden. Achtet man darauf, daß die Hand immer möglichst in Supination im Verband gestellt wird, so erreicht man gewöhnlich nur mäßige Beschränkung der Pro- und Supination. Über winkelige difforme Heilung gilt das bei isolierter Ulnafraktur und Fraktur beider Vorderarmknochen Angeführte.

Literatur.

Siehe Literaturangabe bei Frakturen des unteren Humerusendes. Ferner: **Klaussner,** *Zeitschrift für ärztliche Fortbildung. —* **Heussner,** *Deutsche Zeitschrift für Chirurgie Bd. 80, Heft 5 u. 6. — Handbuch d. orthopädischen Chirurgie von* **Joachimsthal.** *Abt. Apparate und Verbände. —* **Bardenheuer** *und* **Graessner,** *Extensionsverbände. Stuttgart 1905.*

C. Erkrankungen der Vorderarmknochen.

Kapitel 1.

Osteomyelitis der Vorderarmknochen.

Die Osteomyelitis befällt Ulna und Radius relativ selten. Nach der Statistik von Haaga über 470 Fälle aus der v. Brunsschen Klinik ist der Radius mit 5,1, die Ulna mit 3,4 Prozent beteiligt.

Betreffs der allgemeinen Symptome ist zu den bekannten Allgemeinerscheinungen bei Osteomyelitis nichts für den Oberarm Charakteristisches hinzuzufügen. Die lokale Entzündung beschränkt sich ebenso wie die Empfindlichkeit zunächst auf den erkrankten Knochen, Radius oder Ulna allein. Nach Durchbruch durch das Periost breitet sich jedoch die Eiterung schnell innerhalb der reichlichen Muskelinterstitien aus und führt bald zu ausgedehnter Schwellung des ganzen Vorderarmes. Geht von den Epiphysenlinien am oberen Ende der Vorderarmknochen die Affektion aus, so ist die Osteomyelitis mit eitriger Entzündung des Ellenbogengelenkes kombiniert. Auch das Handgelenk kann von der Entzündung befallen werden. Inzisionen am Vorderarm, sowie Drainage müssen frühzeitig dem Eiter Abfluß schaffen. Nach Ablauf von 8 bis 10 Wochen kann man die Abstoßung des Sequesters erwarten, dessen Größe natürlich ungemein wechseln kann. Zuweilen, wie in dem Fall, dessen Röntgenbild Fig. 148 demonstriert, liegen kleine Sequester in mehreren, durch enge Kanäle miteinander kommunizierenden Höhlen. Auch kann eine ganze Diaphyse, und zwar die des Radius öfter, als die der Ulna, sequestriert (Fig. 150). Vorzüglich orientiert uns hier über die Situation der Höhlen und Sequester das Röntgenbild.

Fig. 148.



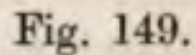
Osteomyelitischer Sequester in der Ulna. (v. Brunssche Klinik.)

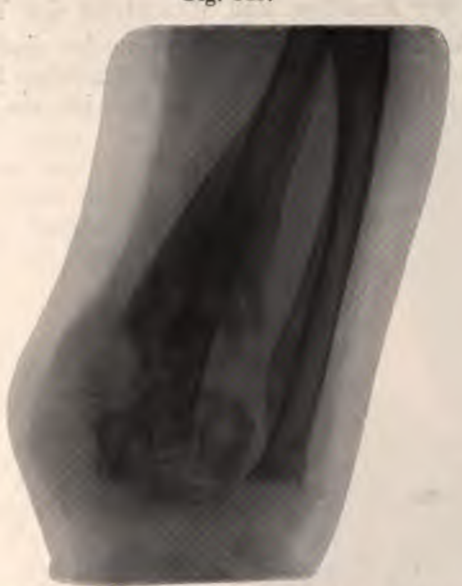
Die Inzision zur Sequestrotomie richtet sich nach der Lage der Fistel und der Sequester. Man trifft den Radius am besten zwischen den Sehnen des M. supinator longus und Extensor carpi radialis etwas unterhalb der Mitte des Vorderarmes. Am unteren Ende des Radius kreuzen die Sehnen des M. abductor pollicis longus und M. extensor pollicis brevis die Innenseite des Radius; diese müssen geschont werden.

Sequestrotomien an der Ulna sind einfach, da die Ulna in ihrer ganzen Länge gleich unter der Haut an der Außenseite des Vorderarmes liegt, so daß bei Inzisionen keine wichtigen Weichteile verletzt werden können. Man spaltet bei Sequestrotomien am besten zuerst die Fistel, meißelt dann die Knochenlade an einer Seite rinnenförmig ein und extrahiert den Sequester. Bis zum völligen Verschluß der restierenden Knochenhöhle können Monate vergehen. Man kann die Höhlen auch direkt ausfüllen mit Jodoformplomben, und so eine Heilung per primam erzielen. Auf die Technik kann hier nicht eingegangen werden. Von

Vorteil ist es, wenn man die Knochenlade so weit wie möglich nach innen drückt, um die Höhle zu verkleinern.

Beschränkung der Finger- und Handbewegungen, unter Umständen auch stärkere Kontrakturen bleiben nach ausgedehnter, subfaszialer


Fig. 149.



Akute Osteomyelitis der Ulna mit Sequesterbildung (v. Bruns sche Klinik).

Phlegmone bei Osteomyelitis gern zurück, ebenso Bewegungsstörung oder Ankylosierung bei Eiterung im Ellenbogengelenk, doch kann durch zeitige Bewegungen, die nach Ablauf der Hauptentzündungserscheinungen schon

Fig. 150.



Totalsequester des Radius, spontane Ausstoßung.

einsetzen müssen, meistens eine leidlich gute Besserung erhalten bleiben. Man darf bei Schienenverbänden hier *niemals die Finger*, besonders *nicht in gestreckter Stellung*, einbandagieren. Sind Kontrakturen durch unzweckmäßige Behandlung eingetreten, so kann man

durch maschinelle Behandlung, warme Bäder und Massage gute Erfolge erzielen, vorausgesetzt, daß die Behandlung energisch durchgeführt wird.

Kapitel 2.

Geschwülste der Knochen und Weichteile des Vorderarmes.

Unter den Geschwülsten der Vorderarmknochen sind die Sarkome am häufigsten und zwar in Form der zwei gewöhnlichen Knochensarkome, des periostalen Sarkoms, von der Fig. 151 ein schönes Beispiel

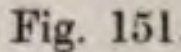


Fig. 151.



Periostales Spindelzellensarkom der Ulna. (Trendelenburgsche Klinik, Bonn.)

zeigt, und des myelogenen Sarkoms, Fig. 152. Die periostalen Sarkome sind in der Regel Spindelzellensarkome, die myelogenen Riesenzellensarkome.

Fig. 152.



Myelogenes Sarkom des Radius.

Fig. 151 demonstriert ein periostales Sarkom der Ulna bei einer 60 Jahre alten Frau, Fig. 152 ein Riesenzellensarkom des Radius bei einer 32jährigen Frau, das im Verlauf von $1\frac{1}{2}$ Jahren diese enorme Ausdehnung erreicht hatte. Das Röntgenbild von diesem Tumor zeigt, daß der Radius enorm ausgedehnt und verbreitert, die Ulna aber völlig intakt geblieben war.

Während bei den vorgeschrittenen Sarkomen nur von einer Amputation des Vorderarmes oder Exartikulation die Rede sein kann, läßt sich

bei kleineren Knochentumoren, speziell wenn Riesenzellensarkome vorliegen, die verhältnismäßig gutartig sind, eine Resektion der Knochen ausführen, wobei dann eventuell auch der gesunde Knochen durch Resektion mit verkürzt werden müßte. Sobald ein solches myelogenes Riesenzellensarkom die Corticalis durchbrochen hat, rate ich nicht mehr zur Resektion, weil Metastasen und Rezidive dann fast regelmäßig auftreten und dann doch noch nachträglich zur Amputation zwingen.

Chondrome und Chondrosarkome kommen am Vorderarm weit seltener zur Beobachtung als an der Schulter, auch Osteome sind selten.

Fig. 153.



Solitäre Knochencyste am Radius. Spontanfraktur. 20jähr. Mädchen.

Bei Fällen von multiplen Exostosen werden an Ulna und Radius mehrfache Exostosen häufig beobachtet, die gern am unteren Ende in der Nähe der Epiphysenlinie sitzen.

Auch Knochencysten kommen vor, deren Ursache wie bekannt eine verschiedene sein kann (osteomyelitische Prozesse, erweichte Enchondrome und Chondrosarkome etc.). Fig. 153 zeigt ein schönes Bild einer solitären Knochencyste bei einem 20jährigen Mädchen, die klinisch sich zuerst durch Spontanfraktur des Radius anzeigte. Exstirpation der sackartigen dünnen Wand, in der Gewebe nachzuweisen waren wie bei neu sich bildender Knochenwucherung brachte Heilung.

Die Fasziensarkome sind meist Spindelzellen-, seltener Rundzellensarkome. Myome und kompliziertere Tumoren am Vorderarm sind Raritäten und bedürfen hier nur der Erwähnung. Die am unteren Teil des Vorderarmes auftretenden Ganglien finden bei dem Abschnitt Handgelenk ihre Erledigung. Angiome kommen sowohl in der Haut, wie in den tiefer liegenden Weichteilen vor (siehe auch Gefäßerkrankung der Weichteile am Vorderarm).

D. Operationen am Ellenbogen und Vorderarm.

Kapitel 1.

Unterbindung der Arteria radialis und ulnaris.

1. Unterbindung der Arteria radialis.

Die Arteria radialis am oberen Teil des Vorderarmes zu unterbinden liegt selten Veranlassung vor, meist nur, wenn Stichverletzungen stattgefunden haben.

Man findet die Art. radialis am oberen Drittel des Vorderarmes in folgender Weise: An der Grenze von mittlerem und oberem Drittel des Vorderarmes am Innenrande des Supinator longus und Pronator teres schneidet man ein, dringt

zwischen Flexor carpi radialis und Supinator longus in die Tiefe und trifft dort die Arterie. Radialwärts von der Arterie liegt der Ramus superficialis, der sensible Ast des Nervus radialis.

Häufiger gibt die Verletzung der Arterie oberhalb des Handgelenkes Anlaß zur Unterbindung dort, wo man den Puls fühlt und wo sehr oft bei Tentamen suicidii das Gefäß durchschnitten wird. Man findet die Arterie zwischen der Sehne des M. brachio-radialis und Flexor carpi radialis. Die Arterie liegt oberflächlich zwischen zwei kleinen Venen und tritt gleich nach Durchschneidung der Haut und einer dünnen Faszie zu Tage.

2. Unterbindung der Arteria ulnaris.

Zur Unterbindung der Arteria ulnaris oberhalb der Mitte des Vorderarmes hat der Chirurg selten Gelegenheit. Wenn eine hohe Unterbindung notwendig sein sollte, so ist die Unterbindung der Arteria cubitalis weit bequemer.

Am oberen Teil des Vorderarmes kann man die Arterie auffinden durch eine Inzision, die an der Innenseite dicht an dem radialen Rande des Flexor carpi ulnaris verläuft. Man dringt in das Interstitium zwischen Flexor carpi ulnaris und Flexor digitorum communis sublimis ein und trifft dort, während diese Muskeln auseinandergehalten werden, die Arterie in der Tiefe, dem Musculus flexor digitorum profundus aufliegend. Ulnarwärts von der Arterie liegt der Nervus ulnaris.

Die Unterbindung der Arteria ulnaris oberhalb des Handgelenkes wird folgendermaßen ausgeführt:

Nach innen, also radialwärts vom Flexor carpi ulnaris, dessen Sehne bei aktiver Flexion der Hand leicht fühlbar ist, wird der Hautschnitt angelegt und zwar in der Verlängerung des Innenrandes des Os pisiforme. Nach Durchtrennung der Haut und derben Vorderarmfascie fällt zunächst der Rand der Sehne des Flexor carpi ulnaris auf. Man muß sich hüten, sich unter diese Sehne zu verirren. Die Arterie liegt zwischen zwei kleinen Venen unter der tiefen Vorderarmfascie. Neben ihr ulnarwärts liegt der Nervus ulnaris.

Kapitel 2.

Amputation des Vorderarmes.

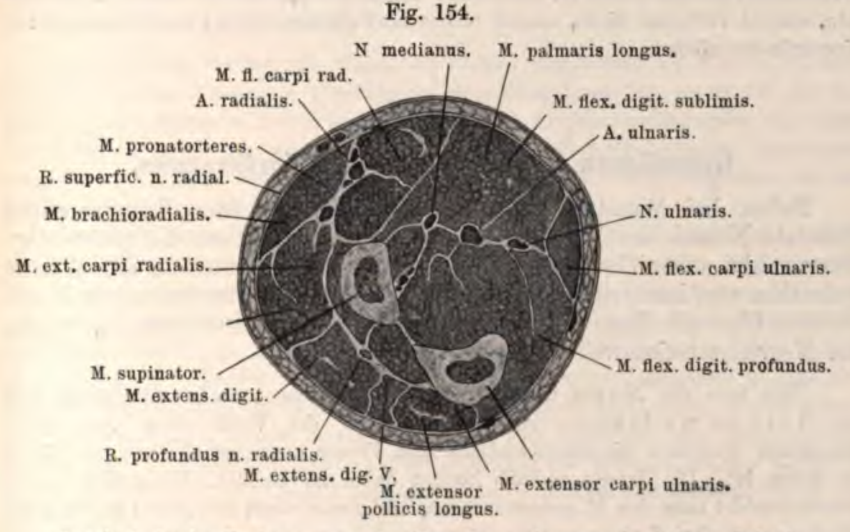
Schwere Verletzungen der Hand oder der unteren Partie des Vorderarmes geben nicht selten zur Amputatio antibrachii Anlaß. Reicht die Verletzung hoch hinauf bis fast zum Ellenbogengelenk, so ist man in gewissen Fällen vor die Wahl gestellt, ob Amputatio antibrachii oder Exarticulatio cubiti. Da für die Funktion des Stumpfes und für das Anbringen einer Prothese selbst ein kurzes Stück vom Vorderarm noch von Bedeutung ist, so soll man in solchen Fällen, wenn möglich, der Amputatio antibrachii den Vorzug geben.

Man kann die Haut in Form des Zirkelschnittes durchtrennen und dann nach einer Längsinzision an der Radial- und Ulnarseite zwei gleich lange Hautlappen, Manschetten, zurückpräparieren. Die Muskulatur durchtrennt man mit Zirkelschnitt, sticht dann die Catline in den Zwischenknochenraum so ein, daß sie an der Dorsalseite der Ulna ein- und an der Dorsalseite des Radius austritt; ebenso

werden von der Volarseite die Weichteile des Zwischenknochenraumes in derselben Weise durchschnitten. Die beiden Knochen sollen zusammen durchsägt werden. Zu unterbinden sind die Arteria ulnaris, radialis und außer den Muskelästen im oberen und mittleren Drittel noch die Arteria interossea, die vor Lösung der Konstriktion gefaßt werden.

Die Arteria radialis liegt im oberen Drittel zwischen Musculus brachioradialis und Flexor carpi radialis und zwar ziemlich tief auf dem Musculus pronator teres. An der Radialseite der Arterie liegt der Nervus radialis (Ramus superficialis). Die Arteria ulnaris liegt im oberen Drittel zwischen Musculus flexor digitorum sublimis und profundus. $^1/_2$—$1^1/_2$ cm ulnarwärts in demselben Interstitium liegt der Nervus ulnaris, und ebensoweit radialwärts der Nervus medianus. Fig. 155 orientiert uns am besten über die Situation auf der Amputationsfläche am Ende des oberen Drittels. Wird die Amputation höher vorgenommen, so findet sich die Arteria ulnaris näher

Fig. 154.



Durchschnitt des Vorderarmes an der Grenze von oberem und mittlerem Drittel.

an dem Nervus medianus, weiter nach unten nähert sie sich dem Nervus ulnaris. In der Mitte und dem unteren Drittel des Vorderarmes sind Arterien und Nerven leicht zu finden (siehe Unterbindung der Arterien). Von den Nerven liegen in dieser Region der Ulnaris an der Ulnarseite der Arterie bis zum Handgelenk, der Nervus radialis an der Radialseite der Arterie, zweigt jedoch etwas unterhalb der Grenze von mittlerem und unterem Drittel von ihr ab, um unter der Sehne des M. brachioradialis dorsalwärts zu ziehen.

Der Nervus medianus liegt im oberen Drittel radialwärts von der Arteria ulnaris, unter dem Musculus pronator teres und flexor digitorum sublimis. In der Mitte des Vorderarmes liegt er zwischen oberflächlichem und tiefem Fingerbeuger, tritt weiter nach der Hand zu mehr an die Oberfläche und liegt oberhalb des Handgelenkes radialwärts vom M. palmaris longus zwischen den Sehnen des Flexor digitorum sublimis.

Es ist zweckmäßig, bei Amputationen die Nerven 2—3 cm höher als die Muskeln und Gefäße zu durchtrennen, damit die Enden nicht im Niveau der Amputationsfläche liegen und eventuell Neurome am Ende des Stumpfes zu stande kommen.

Statt des Zirkelschnittes wird bei den meisten Amputationen, die wegen Verletzung vorgenommen werden, die Deckung der Knochenstümpfe durch Hautlappen bewirkt, deren Form wechselt je nach Art und Ausdehnung der Verletzung. Man ist gezwungen, sie bald von der radialen oder ulnaren, Dorsal- oder Volarseite zu bilden.

Operiert man, wie gewöhnlich, unter Blutleere, so muß man zur Konstriktion am Arm nicht den Esmarchschen Schlauch anwenden, sondern lieber breite Gummibinden, entweder die von Nicaise oder die Martinsche Gummibinde. Die scharfe Konstriktion mit dem Gummischlauch bringt leicht Läsion der Nerven mit Lähmung der Hand und des Vorderarmes zu stande, welche zuweilen erst nach Monaten wieder verschwinden. Ist man genötigt, wegen komplizierteren Operationen am Vorderarm oder Ellenbogen längere Zeit, über eine Stunde und mehr, unter Blutleere zu arbeiten, so soll man auch die Konstriktion mit breiter Binde nicht während der ganzen Dauer an einer Stelle liegen lassen, sondern man muß abwechseln, einmal vielleicht Mitte, einmal oberes oder unteres Drittel des Oberarmes zur Konstriktion wählen.

Kapitel 3.

Operationen an den Nerven des Vorderarmes.

Sollen bei Wunden (Stich-, Hieb-, Schnitt- oder Schußwunden) verletzte Nerven am Vorderarm aufgesucht werden, um die notwendige Nervennaht auszuführen, so wird man die Nervenenden in der Wunde aufsuchen und kann sich dabei durch die im vorigen Kapitel angegebenen Notizen über die Lage der Gefäße und ihren Verlauf orientieren, welche die Nerven streckenweise begleiten.

Will man die Nerven in ihrem Verlauf aufsuchen, so ist zu merken, daß der Nervus medianus im oberen Drittel des Vorderarmes von einem Einschnitt zwischen M. brachioradialis und Flexor carpi radialis aus am besten zu finden ist. Die Arteria radialis kommt dabei zu Gesicht. Ulnarwärts davon durchschneidet man den M. pronator teres, und findet dann den Nerv; weiter nach abwärts tritt der Nerv unter den Musculus flexor digitorum sublimis. — In der Mitte des Vorderarmes findet man den Nerv, wenn man zwischen M. flexor carpi radialis und M. palmaris longus eingeht und den Flexor dig. sublimis beiseite zieht, unter diesem liegt der Nerv. — Oberhalb des Handgelenkes liegt der Nerv radialwärts vom M. palmaris longus, zwischen den Sehnen des Flexor digitorum sublimis.

Der Nervus ulnaris ist leicht entsprechend den Vorschriften für die Art. ulnaris, an deren Ulnarseite er liegt, zu finden, ebenso der oberflächliche sensible Ast des Nervus radialis, der die Art. radialis bis an die Grenze des unteren Drittels radialwärts begleitet, um dann unter dem Brachioradialis nach dem Dorsum zu gehen. Der tiefe Ast des Nervus radialis liegt versteckt unter dem Musculus extensor radialis longus. Einschnitt unterhalb des Radiusköpfchens, zwischen dem genannten Muskel und dem Extensor digitorum communis. Zieht man die Muskeln auseinander, so erscheint der Nerv. Er tritt aus dem Musculus supinator brevis, welcher kenntlich ist an seiner schrägen Faserung, heraus. Nach abwärts teilt er sich gleich in seine Muskeläste und den N. interosseus posticus.

Operative Eingriffe am Vorderarm, die bei Unterbindung, bei Nervennähten, Sehnennähten, Knochenoperationen etc. notwendig werden, haben die Arterien- und Nervenverteilung zu berück-

sichtigen. Eingriffe an der Ulna stoßen nicht auf Schwierigkeiten, da diese an der Außenseite leicht zugänglich ist; der Radius wird am besten durch einen Einschnitt an der Außenseite der Art. radialis, neben der man in die Tiefe geht, freigelegt. Von diesem Schnitt aus kann man auch die Gegend des Lig. interosseum nach Ablösung der Muskeln vom Radius zugänglich machen. Das Lig. interosseum läßt sich in der unteren Hälfte auch durch Eindringen neben dem Nervus medianus freilegen.

Kapitel 4.

Unfall und Begutachtung.

Die zahlreichen Verletzungen an den oberen Extremitäten, die bei dem heutigen ausgedehnten maschinellen Betriebe durch das Bedienen der Maschinen zu stande kommen, bilden ein Hauptkontingent der ärztlichen Unfallgutachten.

Da bei dem Verlust von Teilen der oberen Extremität der Verlust der Hand als Faß-, Tast- und Greifapparat das Maßgebende ist, so ist für die Beurteilung des Verlustes der Erwerbsfähigkeit bei Amputationsstümpfen die Höhe der Amputation nur von geringem Einfluß. Ob die Exartikulation im Ellenbogen ausgeführt oder der Vorderarm im oberen oder unteren Drittel amputiert ist, ist für die Arbeitsfähigkeit ziemlich gleichgültig.

Der Grad der Störung der Erwerbsfähigkeit würde, um einen gewissen Anhalt zur Beurteilung zu geben, bei Exarticulatio oder Amputatio antibrachii beiderseits 100 Prozent, bei Verlust des rechten Vorderarmes 70—80 Prozent etwa betragen. Für Defekte oder Störungen am linken Arm rechnet man in der Regel etwa 10 Prozent weniger als für die gleichen Mängel rechts; also Verlust des linken Vorderarmes 60—70 Prozent. Für den Verlust beider Hände oder Vorderarme ist eine Erwerbsstörung von 100 Prozent in Wirklichkeit nicht ausreichend, denn der betreffende Kranke bedarf zum Leben fremder Wartung, was unbedingt mit berücksichtigt werden muß; man hat nach neueren Bestimmungen das Recht, auch eine Erwerbsstörung von mehr als 100 Prozent anzunehmen, z. B. in dem angeführten Fall 125 bis 130 Prozent.

Sind die Nerven im Bereich des Vorderarmes lädiert, so daß Lähmungen der Hand die Folge sind, so ist der Grad der Störung an der Hand natürlich ausschlaggebend. Bei Lähmung des Radialis ist die Hand ohne Hülsenapparat so gut wie unbrauchbar; wenn die Störung rechts ist, so beträgt der Ausfall der Erwerbsfähigkeit 60—70 Prozent, wenn links 50—60 Prozent; Lähmung des Ulnaris oder Medianus allein wertet rechts 60—70 Prozent, links 50—60 Prozent; Lähmung von Radialis, Ulnaris und Medianus zusammen rechts 70—80 Prozent, links 60—70 Prozent. Bei Radialislähmung kann durch Hülsenapparate die Störung der Erwerbsfähigkeit um 20—30 Prozent verbessert werden.

Den Defekten am Arm werden in ihrer Beurteilung gleichgestellt alle Folgen von komplizierten Frakturen, Entzündungen am Vorderarm, wenn Finger und Hand vollständig versteift sind.

Der Verlust der Erwerbsfähigkeit bei rechtwinkliger Ankylose im Ellenbogengelenk würde für rechts oder links 25—30 Prozent, bei stumpfwinkliger oder gestreckter Ankylose 50—60 Prozent betragen. Bei aktivem Schlottergelenk im Ellenbogen rechnet man rechts 50—60, links 40—50 Prozent, bei passivem Schlottergelenk, da die Hand dadurch ganz unbrauchbar ist, rechts 65—75, links 60—70 Prozent. Durch Hülsenapparate lassen sich die Störungen um 20—35 Prozent vermindern.

Es ist ratsam, den Berufsgenossenschaften einen kleinen Spielraum in der Begutachtung zu lassen, also anzugeben, man erachte die als Folge des erlittenen Unfalles vorhandene Störung in der Erwerbsfähigkeit gleich 50—60 Prozent. Die Berufsgenossenschaft wählt, entsprechend der Sachlage, die höhere oder geringere Rente und zwar sind für sie dabei Fragen aus dem wirtschaftlichen Gebiet von Einfluß, die der Arzt oft weniger beurteilen kann. Einige Berufsgenossenschaften verzichten überhaupt auf Angabe der Erwerbsstörung in Prozenten und wollen nur vom Arzte eine gewisse Charakterisierung angegeben haben, wie schwer die Störung ist; ob vollständige Beschränkung der Erwerbsfähigkeit vorliegt, ob sehr bedeutende, ob bedeutende, ob weniger bedeutende, ob geringe, ob sehr geringe. Das sind die Stufen, die für ihre Beurteilung als Grundlage dienen können. Die Methode hat gewiß auch ihre Berechtigung.

Sind die Bewegungsexkursionen im Ellenbogengelenk nach Frakturen eingeschränkt, angenommen daß die Grenze der Exkursion nur 50 Grad beträgt, so würde vielleicht eine Erwerbsstörung von 20 Prozent resultieren. Wesentlich ist bei diesen Störungen, ob Pro- und Supination der Hand beeinträchtigt ist; ist sie ganz aufgehoben, so wird die Erwerbsstörung dadurch immer um 15—20 Prozent rechts, 10—15 Prozent links erhöht. Treten durch starke Quetschungen der Vorderarmmuskulatur Steifigkeiten einzelner Finger auf, so richtet sich die Größe der Erwerbsstörung nach den Mängeln, welche durch die Bewegungsstörungen der betreffenden Finger gesetzt sind (siehe Hand und Finger).

Nach Vorderarmbrüchen oder Frakturen im Ellenbogengelenk bleiben, auch wenn die Heilung des Bruches glatt von statten geht, bei älteren Leuten der arbeitenden Klasse fast immer Steifigkeiten, Muskelschwächen und Ödeme an der Hand in mehr oder weniger hohem Grade zurück, die sich mit rheumatischen Schmerzen gern kombinieren und Störung der Erwerbsfähigkeit bedingen. Bei gewöhnlichen Frakturen des Vorderarmes ist die Störung bei alten Leuten öfter mit Rücksicht auf genannte Störungen gleich 20—40 Prozent zu taxieren. Bei jugendlichen Individuen resultieren meist keine Beschwerden, es sei denn, daß der Rente halber Schmerzen, deren Vorhandensein oft nicht negiert werden kann, angegeben werden.

Alle Angaben der Heilungsdauer von Frakturen, die im Verlauf der Abhandlung notiert sind, beziehen sich auf die Knochenkonsolidation; damit ist nicht gesagt, daß das gebrochene Glied dann schon wieder arbeitsfähig ist, sondern es vergehen in der Regel nach der Knochenkonsolidierung am Arm bei Frakturen ohne schwere Weichteilläsion 14 Tage bis 3 Wochen, bei solchen mit schwerer Weichteilquetschung und Zerreißung 4—5 Wochen, die zur Nachbehandlung, Massage, warmen Armbädern, Elektrisieren, Gymnastik an Bewegungsapparaten zu verwenden sind. Nach dieser Zeit der Nachbehandlung, in der der Patient noch als vollkommen erwerbsunfähig zu betrachten ist, beginnt die Zeit der Arbeits- und damit teilweisen Erwerbsfähigkeit, in welcher, um das etwas zu schematisieren, bei schwereren Brüchen noch 3 Wochen eine Erwerbsunfähigkeit von 50 Prozent etwa besteht und dann die Störung bis auf 20—30 Prozent herabgeht. Je frühzeitiger man mit Massage und medico-mechanischer Behandlung beginnt, umso geringer ist gewöhnlich die Muskelatrophie, umso schneller also wird volle Leistungsfähigkeit wieder erzielt sein, was im Interesse der Berufsgenossenschaften wie der Patienten liegt. Nach einem halben Jahr konstatiert die Nachuntersuchung, ob noch weitere Besserung eingetreten oder ob die zurückgebliebene Störung voraussichtlich als dauernde zu betrachten ist.

III. Abschnitt.

Verletzungen und Erkrankungen des Handgelenkes und der Hand.

Von Professor Dr. **P. L. Friedrich,** Greifswald.

Mit Abbildungen.

Anatomische und untersuchungstechnische Vorbemerkungen.

Auf den engen Raum der Hand finden wir zusammengedrängt 27 einzelne Knochenelemente, welche durch 40 Muskeln gegeneinandergefügt sind bezw, bewegt werden können. Hieraus resultiert ein so vielseitiges Beweglichkeitsmaß, daß es verständlich wird, wie selbst Störungen geringen Umfanges sofort einen Funktionsausfall bedingen können. Das Maß der Funktionsfähigkeit der Hand des arbeitenden Mannes entscheidet aber oft über das seiner gesamten Erwerbsfähigkeit[1]). Die genaue Kenntnis der normalen Funktion ist daher für die Bewertung der pathologisch veränderten unerläßlich.

Die Haut der Finger ist an der Beugeseite reicher an Tastendorganen und Lymphgefäßen, auch fettreicher als am Dorsum, besonders zart an Ulnar- und Radialseite und läßt daher hier von innen kommende Entzündungsprodukte besonders leicht nach außen perforieren.

Wir sehen an der Volarseite jedes Fingers drei tiefe, den Gelenken entsprechende Furchen, am Daumen zwei. Die proximalste Furche liegt dem Metakarpophalangealgelenke nicht gegenüber, sondern etwa 12—15 mm weiter nach abwärts (distal). Sie bezeichnet die Schnittlinie des Messers für die Exartikulation der Finger. Die nächst untere Furche entspricht genau dem 2. Interphalangealgelenk, die 3. Querfurche liegt $2^1/_2$ mm oberhalb (proximal) vom 2. Interphalangealgelenk.

Die Haut der Volarseite der Finger ist normalerweise nur in geringem

[1]) Eine vergleichende Übersicht meiner Leipziger Poliklinik aus dem Jahre 1899 ergab folgendes interessante Zahlenverhältnis ambulanter chirurgischer Kranker: unter 6500 Kranken — wir beschränkten uns auf diese Ziffer — begegneten uns 1700 mit chirurgischen Affektionen der Hand. Davon entfielen auf offene Verletzungen 548, Fremdkörper im Gewebe 133, Panaritien 365, Phlegmonen 132, Distorsionen 109, Knochenbrüche 94, Kontusionen 61, Verbrennungen 53, Erfrierungen 6, Furunkel 25, Sehnenscheidenentzündungen 37, tuberkulöse Erkrankungen 40, Dupuytrensche Kontrakturen 3, Neubildungen und angeborene Mißbildungen 55. Das Überwiegen des männlichen Geschlechts gegenüber dem weiblichen zeigte sich bei den offenen Verletzungen (548) = 467 : 81, Knochenbrüchen (94) = 70 : 24, Distorsionen (109) = 90 : 19, Kontusionen (61) = 53 : 8, Phlegmonen (132) = 90 : 42. Demgegenüber überwog das weibliche Geschlecht beträchtlich bei den Fremdkörpern (133) mit 89 : 44.

Grade verschieblich. Entzündungen führen daher rasch zum Gefühl starker Spannung. Derbere Bindegewebsstränge verankern, namentlich in der Region der 3 Querfurchen der Finger, Haut und darunter liegende Sehnenscheiden gegeneinander, so daß wir bei kutanen Entzündungsprozessen sehr häufig die normalen Furchen noch pathologisch vertieft finden, bei Exsudaten innerhalb der Sehnenscheiden die Hautfurchen abgehoben und verstrichen sehen. Die Hautfalten zwischen der Basis der einzelnen Finger beherrschen periphere Ausstrahlungen der Palmaraponeurose. Die äußersten distalen Faserzüge dieser erreichen noch die Basis der 2. Phalanx, hin und wieder laufen sie bis zur Endphalanx (eigene Präparationen).

Unmittelbar unter dem Fettlager der Haut ziehen die Sehnenscheiden hin; sie beginnen für gewöhnlich in der Höhe der Metakarpusköpfe und enden an der Basis des 3. Gliedes. Kleine Abweichungen kommen vor. Die Sehnenscheiden des Daumens und des 5. Fingers zeigen eine wesentlich größere Ausdehnung. Diese erstrecken sich bis in den Bereich der Handwurzel, wo sie beide oder nur die des Daumens mit der gemeinsamen Sehnenhülle kommunizieren.

Die Sehnenscheiden sind über sämtlichen Fingergelenken fest mit der vorderen Kapselwand, über den Phalangen selbst mit dem unterliegenden Knochen verwachsen. Sie umschließen je Flexor sublimis und profundus, am Daumen nur die Sehne des Flexor poll. longus.

Die Sehnenscheiden werden allenthalben durch kleine, quer verlaufende fibröse Bänder verstärkt; nur im Gelenkbereich erfordert der Bewegungsspielraum äußerste Zartheit derselben. Zu beiden Seiten der Sehnenscheiden verlaufen Nerven und Gefäße.

Der viel ausgedehntere Flexionsgebrauch der Finger erklärt den Hautüberschuß und die größere Verschieblichkeit der Haut an der Streckseite der Finger. Die Haut ist über den Gelenken durchschnittlich nur 2 mm dick, so daß schon leichte Stichverletzungen penetrieren können; daher die überwiegende Häufigkeit der entzündlichen Gelenkerkrankungen nach Verletzungen am Dorsum. Die leichte Lädierbarkeit des Nagelfalzes begünstigt die Entstehung kutaner Entzündungen (Paronychie), der Reichtum an Talgdrüsen die Entstehung furunkulöser Affektionen der Dorsalhaut. Die Einfalzung des Nagels reicht durchschnittlich etwa 2 mm unter den Falz zurück, wovon man sich leicht bei Druck auf den hervorragenden Nagelrand überzeugen kann; es ist dies zu berücksichtigen für den Extraktionsschnitt des Nagels.

Die Extensorensehnen liegen als viel flachere, über den Gelenken aber sehr breite, bandartige Züge, ohne besondere Scheide unmittelbar unter der dünnen Haut. Der mittlere Endzipfel inseriert an der Basis der 2., die beiden seitlichen an der 3. Phalanx. Es gelingt bei Beugung in den Gelenken durch die Sehnen hindurch den Knochenrand jeder Phalangealbasis durchzupalpieren, und man überzeugt sich dabei leicht, daß man, um diese Stelle bei der Exartikulation zu treffen, 2—7 mm distalwärts von der Beugehöhe des Gelenkes quer einschneiden muß, daß somit die dorsalen Querfurchen über den Gelenken eine brauchbare Orientierung nicht geben. Wegen der Dünnheit, Abhebbarkeit und Reichlichkeit der Dorsalhaut über den Gelenken und der Dünnheit und Weite des dorsalen Kapselumfanges sehen wir bei entzündlichen Ergüssen in die Gelenke hier die Haut sich blasenartig auftreiben. Sämtliche Ergüsse (entzündliche, rheumatische, Blutergüsse) drängen die Finger in mäßige Flexionsstellung in dem erkrankten Gelenke, in die Stellung des weitesten Gelenkspielraumes, welche für länger zu bewerkstelligende Lagerungen der Finger daher auch als die „Bequemlichkeitsstellung" Berücksichtigung verdient.

In den Metakarpophalangealgelenken besteht, neben der Hauptbewegungsform der Flexion und Extension, auch ein beschränkter Spielraum für

Adduktion und Abduktion, wenn die Finger sich in Extensionsstellung befinden. Die Interphalangealgelenke lassen normalerweise die letzteren Bewegungen nicht zu. Doch gehört es bei Kindern, namentlich weiblichen Geschlechtes, sowie bei Frauen keineswegs zu den Seltenheiten, daß leichte Verschiebungen der Gelenkflächen in Extensionsstellung gegeneinander dorsal-, volar- und lateralwärts passiv ausführbar sind, auch bei solchen Individuen, die den Bandapparat lockernde Affektionen nicht durchgemacht haben.

Die Bewegungsexkursionen in den Fingergelenken schwanken individuell. Normal ist aktiv eine mäßige Überextension in den Metakarpophalangealgelenken, eine Flexion bis zum rechten Winkel. Passiv läßt sich die Überextension meist weiter forcieren als die bezeichnete Flexionsgrenze. Die Interphalangealgelenke lassen meist die Extension nur bis zur Horizontalen zu; Klavierspieler und andere Individuen mit außergewöhnlicher „Gelenkigkeit“ bringen auch hierin zuweilen ein ansehnliches Maß von Extension zu stande, die Beugung erreicht durchschnittlich einen spitzen Winkel von etwa 60 Grad und liefert damit die weitestgehende Flexionsbewegung, die in den Fingergelenken überhaupt zu stande kommt; im 2. Interphalangealgelenk wird nur mit Mühe aktiv der rechte Winkel erreicht. Im allgemeinen bedienen wir uns zur Abschätzung des Pathologischen hier, wenn angängig, des Vergleiches der gesunden und kranken Seite; dasselbe gilt von Umfangsmessungen der Fingerglieder und der Gelenke.

Eine eigenartige Stellung nimmt der Daumen ein. Mit der freien Gebrauchsfähigkeit des Daumens deckt sich der wichtigste Teil der Erwerbsfähigkeit der menschlichen Hand. An ihm zu schonen, was irgend erhalten werden kann, müssen wir uns zum obersten Grundsatz bei der chirurgischen Behandlung von Daumenverletzungen machen. Alle ihn betreffenden Funktionsstörungen sind dementsprechend weit höher als die der übrigen Finger zu bewerten.

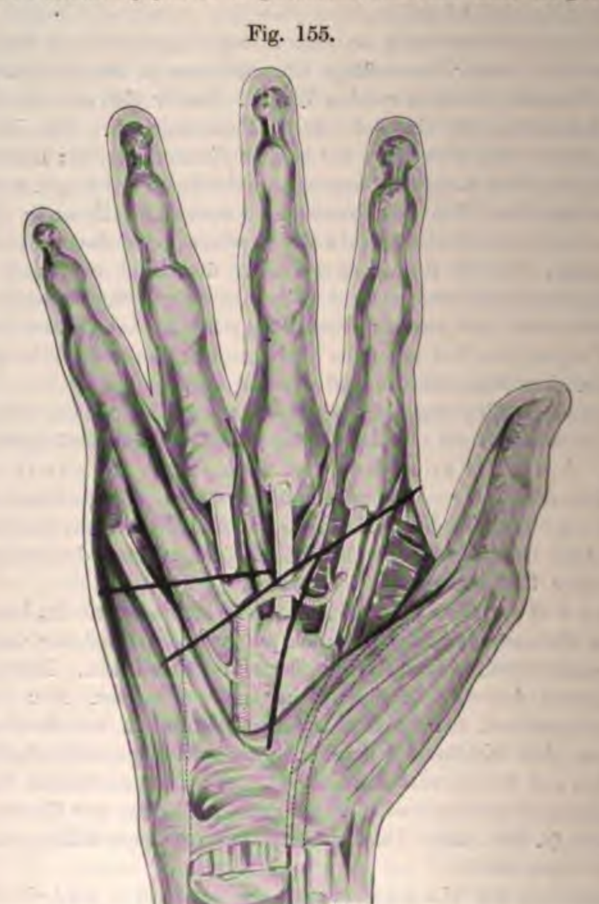
Die Haut der Hohlhand, oft schwielig und verdickt, ist mit der darunterliegenden Palmaraponeurose ziemlich fest verwachsen, daher wenig gegen die Unterlage verschieblich, ermangelt der Haare und Talgdrüsen. Echte Furunkularentzündungen und Atherome kommen daher in ihr nicht vor. Nur bei Diabetikern kann man gelegentlich schmerzhaften, furunkelähnlichen umschriebenen Entzündungsinfiltraten der Hohlhand begegnen. Die beiden querverlaufenden Falten der Hohlhand bilden zusammen eine Linie, welche annähernd die Region der Metakarpophalangealgelenke und den proximalen Beginn der Sehnenscheiden der Finger markiert (s. Fig. 155). Die Palmaraponeurose ist am kräftigsten in der Mitte der Hohlhand entwickelt.

Die Palpation der Handwurzel am Dorsum wird durch mancherlei anatomische Anhaltspunkte unterstützt. Lassen wir den untersuchenden Zeigefinger auf dem Rücken und etwas an der Radialseite entlang dem Metacarpus I nach aufwärts gleiten, so gelingt es unschwer, an der Basis dieses Knochens einen kleinen Vorsprung zu fühlen, welcher der Sehne des M. abductor pollic. longus zum Ansatz dient. In gleicher Weise stoßen wir an der ulnaren Seite des 5. Metacarpus an dessen Basis an einen kleinen Höcker, desen wir uns durch die bei Ulnarabduktion und Extension der Hand noch besonders vorspringende Sehne des hier inserierenden Extensor carpi ulnaris versichern können. Eine distalwärts leicht konvexe Verbindungslinie dieser beiden kleinen Knochenprominenzen führt uns genau über die karpometakarpale Gelenklinie hin.

Läßt man den untersuchenden Finger längs des Schaftes des Radius an der Außenseite von oben her nach abwärts gleiten, so gewahrt man, wie das untere Radiusdrittel eine leichte bogenförmige Schwingung mit

seiner Konvexität nach dem Dorsum zu macht, und daß das untere Radiusende keulenartig anschwillt. Läßt man von dem Processus styloideus radii aus den Finger medialwärts weitergehen, so ist der ganze dorsale Gelenkrand des Radius, besonders bei passiver Flexion der Hand, gut abtastbar und mit ihm die für die Bewegungen des Handgelenkes wichtigste Gelenklinie des Radiocarpalgelenkes (Radius gegen Os scaphoideum, lunatum und triquetrum). Dieses

Fig. 155.



Sehnenscheiden der Beugesehnen nach dem His-Spalteholzschen Atlas, vom Verf. in Beziehung gesetzt zum Arcus volaris sublimis und den Hautfalten in der Hohlhand. (Die schwarzen Linien bezeichnen die Hautfalten.)

Gelenk ist mithin am besten vom Dorsum her zu untersuchen. Die unmittelbare Fortsetzung des Radiusgelenkknorpels bildet die Cartilago triquetra (Discus articularis), welche das Radioulnargelenk gegen die Handwurzel abschließt. (Nur ausnahmsweise besteht eine Kommunikation, wie von M. Schüller durch Injektionen bewiesen wurde.) Die Abtastung des Discus gelingt nur bei ganz abgemagerter Hand. Ebenso können die Dorsaläste des N. ulnaris und radialis bei mageren Händen hin und wieder als fadenartige Züge durch die Haut hindurch erkannt werden.

An der Volarseite des Handgelenkes stellen die Tuberositas (Tuberculum) ossis scaphoidei, etwas ein- und abwärts vom Processus styloideus

radii, und Multangulum majus an der Radialseite, der Hamulus oss. hamati und Os pisiforme an der Ulnarseite die Pfeiler eines Gewölbbogens dar, den der Carpus bildet. Sie erleiden häufig bei Fall auf die ausgestreckte Hand Kontusionen, Absprengungen oder Zertrümmerungen und können dann sehr lange Zeit schmerzhaft bleiben.

Das Knochengefüge des Handgelenkes läßt sich für die Bewegungsvorgänge in drei Hauptabschnitte zerlegen. Pro- und Supination spielen sich in dem Radioulnargelenk ab, welches durch den Discus articularis (Cartilago triquetra) vom eigentlichen Handgelenk getrennt ist. Gegen die vom Radius mitsamt der Cartilago triquetra gebildete, gleichsam als Pfanne funktionierende Knorpelfläche bewegt sich das Flexions- und Extensionsspiel des zu einem Gelenkkopf zusammentretenden Os scaphoideum, lunatum und triquetrum (1. Gelenk). Als 2. Flexionsgelenk wirkt die distale Fläche dieser Knochen pfannenartig gegen die wieder zu einem Kopf zusammengeschweißten Capitatum und Hamatum. Die Verbindung der Metacarpalia mit der distalen Handwurzelreihe ist eine sehr feste, eigentliche Gelenkbewegungen wenig zulassende. Nur Metacarpus I bildet mit Multangulum maj. ein etwas bewegungsfreieres Sattelgelenk. W. Braune und O. Fischer haben durch exakte Versuche die Grenzen der Bewegungen im Handgelenk im ganzen, sowie in den einzelnen Gelenkabschnitten desselben ermittelt; hiernach ist die jeweilige Stellung der Hand von entscheidendem Einfluß auf die Größe der Bewegungsmöglichkeit. Wählt man die Mittelstellung der Hand als Ausgangsstellung, wobei Ulnar- und Radialinflexion, Volar- und Dorsalflexion sich gleich groß gestalten, so resultiert, daß die gesamten Bewegungen der Hand in beiden Gelenken gleichzeitig geschehen. So ist die Ulnarinflexion bis zu 27 Grad möglich und zwar wird sie zu 55 Prozent im Radiokarpal-, zu 45 Prozent im Interkarpalgelenk geführt. Die Volarflexion beträgt 87 Grad und kommt mit 70 Prozent im 1. Gelenk, mit 30 Prozent im Interkarpalgelenk zu stande. Radialinflexion (27 Grad) und Dorsalflexion (86 Grad) werden vorwiegend im Interkarpalgelenk ausgelöst. Einem sehr sorgfältigen Studium hat in Anlehnung an die Braune-Fischerschen Ermittlungen R. Fick die Bewegungen in den Handgelenken unter Verwertung der Röntgographie unterzogen.

Von bestimmendem Einfluß auf die Stellung der Handwurzelgelenke sind die langen Beuge- und Streckmuskeln der Hand, insofern als die Stellung der Fingergelenke den Bewegungsspielraum im Handgelenk erweitert oder beschränkt, anderseits die Handwurzelstellung für die Spannung der Fingermuskeln von Belang ist.

Das ganze Handwurzelgefüge wird durch die kräftigen Bandmassen in richtiger Stellung zueinander erhalten. Vom Processus styloideus und dem angrenzenden Teile der Cavitas glenoidalis radii entspringt die sehr feste Bandmasse des Lig. volare ext. und hält die Verbindung des aus dem Naviculare, Lunatum und Triquetrum gebildeten Karpalkopfes gegen den Radius aufrecht. Seine Festigkeit übertrifft die Widerstandskraft des Radius selbst bei Fall auf die dorsalflektierte Hand und läßt eher den Bruch des Knochens als den Riß des Bandes zu stande kommen. Das diesem korrespondierende Dorsalband ist von minderer Festigkeit. Auch die übrigen volaren Bandmassen sind kräftig entwickelt. Eine Hauptstütze der Festigkeit liefert an der Volarseite das Ligamentum carpi volare proprium, vom Naviculare und Multangulum majus zum Hamatum und Pisiforme sich hinüberspannend; es deckt die Flexorensehnen und den N. medianus.

Für die Verbreitung entzündlicher Prozesse im Handgelenk ist die Verbindung der einzelnen Gelenke untereinander von großer Bedeutung. Das Radioulnargelenk ist, wie schon mehrfach erwähnt, durch die Cartilago triangularis meist in sich und gegen den Carpus abgeschlossen. Nur selten greift eine Entzündung von hier auf den Carpus über. Auch das Radiokarpalgelenk (Radius-Scaphoideum-

Lunatum-Triquetrum) ist wieder gegen das Interkarpalgelenk **abgeschlossen.** Letzteres steht mit dem Metakarpokarpalgelenk in Verbindung, **zwischen Capitatum** und Multangulum minus, sowie zwischen Multangulum minus **und majus.**

Auch das Gelenk zwischen Pisiforme und Triquetrum **kommuniziert** nicht selten mit dem Handgelenk. Namentlich im Interkarpalgelenke kommt es leicht zu Sekretretentionen. Nach dem Mitgeteilten greifen besonders **leicht** Entzündungen des Metakarpokarpalgelenks auf das Interkarpalgelenk über. Bei Erguß buchten sich die Synovialtaschen zu beiden Seiten der Extensoren **deutlich** vor und lassen Fluktuation nachweisen. Hier liegt zuweilen auch eine **synoviale** Kommunikation der Sehnenscheide mit dem Gelenk vor, und entzündliche **Prozesse der ersteren** können hier auf das Gelenk übergreifen, wie umgekehrt. Für **Punktion und** Injektion des Gelenkes sind die geeignetsten Punkte unter dem Proc. **styl. ulnae et radii.**

Literatur.

Pitha in Pitha-Billroths Handb. d. allgem. u. spez. Ther. Bd. 4. — ***P. Vogt****, Die chirurgische Krankheiten der oberen Extremitäten. Deutsche Chir. Stuttgart 1881. —* ***Bardenheuer****, Die Verletzungen der oberen Extremitäten. Deutsche Chir. Lief. 63 b. —* ***Henle****, Systematische Anatomie. —* ***Hildebrand****. Grundriss der chir.-topogr. Anatomie. 2. Aufl. Wiesbaden 1900. —* ***Hüter****, Virch. Arch. Bd. [illegible] —* ***Jössel****, Lehrbuch der topogr.-chir. Anatomie. I. —* ***E. Jurara****, Leitfaden für die chirurgische Anatomie. Berlin 1899. —* ***Krause****, Handbuch d. Anat. 3. Aufl. —* ***König****, Lehrbuch, Bd. 3. —* ***Roser****, Handbuch d. anat. Chirurgie. —* ***Sappey****, Traité d'anatomie descriptive. —* ***Schüller****, Die chirurgische Anatomie in ihrer Beziehung zur chirurgischen Diagnostik, Pathologie und Therapie. Berlin 1885. —* ***W. Braune*** *und* ***O. Fischer****, Untersuchungen über die Gelenke des menschl. Arms. II. Abh. d. mathem.-physik. Klasse d. königl. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. Bd. 14. —* ***R. Fick****, Ueber die Bewegungen in den Handgelenken. Abh. d. königl. sächs. Gesellsch. d. Wissensch., mathem.-physik. Klasse Bd. 26. —* ***R. Fick****. Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke. Jena 1904.*

A. Angeborene Mißbildungen der Hand.

(Ausgenommen die angeborenen Kontrakturen.)

In der Entwicklung der Hand begegnen wir, wie am **Fuß,** Anomalien des Maßes (der Größe) und der Zahl, in der Richtung der **Überbildung** und des Defektes, sowie Anomalien der Stellung.

Das angeborene Übermaß, die kongenitale Hypertrophie, der **R i e s e n w u c h s**, findet sich häufiger als an einer ganzen Körperhälfte nur auf eine der Extremitäten beschränkt, an den oberen meist nur an den peripheren Abschnitten der Hand oder einzelnen Fingern: **M a k r o c h e i r i e** und **M a k r o d a k t y l i e**. Die Hypertrophie kann, was das Seltenere ist, alle Gewebsteile gleichmäßig betreffen, oder nur einzelne Systeme, insbesondere das Fettgewebe (kongenitale „weiche Elephantiasis" [V i r c h o w]). Hier wiederum kann sie die ganze Hand, vorwiegend aber die Hohlhand umfassen oder endlich auch nur auf einzelne Abschnitte dieser sich beschränken. Gleichzeitige Hyperplasien am nervösen und am Gefäßapparat (Teleangiektasien und kavernöse Veränderungen der Venen) sind dabei mehrfach beobachtet und beschrieben worden. Wir sahen bei einem 12jährigen Knaben eine gleichzeitige, kleine Geschwülstchen bildende, ausgedehnte Hyperplasie der Schweißdrüsen. Während die einfache Hypertrophie im weiteren Wachstum meist mit dem des übrigen Körpers Schritt hält, entwickeln sich die durch augenfällige Gefäßveränderungen komplizierten nicht selten rasch zu enormen, geschwulstähnlichen Verbildungen. Man hat daher mit Recht die erstere harmlosere Wuchsanomalie als **w a h r e n**, die letztere als **f a l s c h e n R i e s e n w u c h s** bezeichnet. (Siehe auch die entsprechenden Ausführungen im Abschnitt

„Mißbildungen des Fußes“.) Ihre Scheidung ist aus prognostischen Gründen nicht unwichtig (P. Vogt).

Chirurgische Eingriffe sind beim Riesenwuchs nur dann indiziert, wenn der Gebrauch der Gliedmaße durch ihn beeinträchtigt wird. Keilexzisionen haben meist nur vorübergehenden Erfolg. Das Gleiche gilt in noch höherem Grade von komprimierenden Einwicklungen. Inwieweit das Unterbinden der Hauptarterien von Einfluß sein könnte, ist meines Wissens noch von keiner Seite einer eingehenden Prüfung unterzogen worden. Bei funktionshemmender Hypertrophie nur einzelner Finger wird man sich gelegentlich zur Entfernung dieser entschließen; zur Ablatio der ganzen Hand bei totaler Verbildung wohl erst dann, wenn die Hypertrophie rasch von der Peripherie zum Zentrum fortschreitet. Derartige Beobachtungen sind selten; Fischer konnte auch hierdurch den Prozeß nicht kupieren.

Fig. 156.



Wahrer Riesenwuchs des 2., 3. und 4. Fingers d. r. Hand (17j. Bursche).

Bei falschem Riesenwuchs werden eingreifendere Maßnahmen noch eher indiziert sein. Die radikale Beseitigung alles Geschwulstartigen ist dann geboten: sorgfältige Ausschälung oder bei Mitbeteiligung der Knochen eventuell Ablatio.

Eine praktisch wichtigere Rolle als die erwähnten Verbildungen spielen die Überzahl, die Verwachsung und die Stellungsanomalien der Finger: Polydaktylie, Syndaktylie und Deviationen.

In der ganzen Wirbeltierreihe entwickeln sich die Extremitäten aus der ventral von der Urwirbelleiste sich bildenden Seitenfalte, der Wolffschen Leiste. Beim Menschen tritt (W. His) gegen Schluß der 3. Embryonalwoche je eine längliche Verdickung hervor, welche bei den oberen Extremitäten etwa den 2 letzten Hals- und den 2 ersten Brustsegmenten entspricht. Zu Anfang der 4. Woche des Fötallebens sehen wir die Gliedmaßenanlage als rundliche, knopfartige Wucherungen des Mesoblasts der Wolffschen Leiste angedeutet. Bald zeigen diese kugeligen Wülste eine sie vom Rumpfe trennende Stielung; der zunächst schmale Stiel streckt sich mehr und mehr. Das im weiteren Verlauf Schaufelform annehmende Endstück wird zur Hand, der Stiel gliedert sich in Ober- und Vorderarm. An der flossenartigen Handplatte gewahren wir bereits in der 5. Woche an dem Saum des freien Endes eine Teilung in 5 Strahlen, die erste Gliederung der Fingeranlage. Während der 6. Woche vertiefen sich die Furchen zwischen Ring- und Mittelfinger, sowie zwischen Zeigefinger und Daumen mehr als die anderen Interdigitalfurchen. Im Alter von etwa 54 Tagen weist der menschliche Embryo alle Teile der Extremitäten deutlich erkennbar auf. Die bis dahin durch starke Schwimmhäute verbundenen Finger trennen sich voneinander (W. His). Embryonen des 3. Monats haben bereits ein deutlich gebildetes Nagelbett.

Schon im 2. Fötalmonate differenziert sich die Knorpelanlage der Handwurzel, welche sich bis zur Geburt auch knorpelig erhält. Sämtliche Knochen der Hand wie

alle Extremitätenknochen sind sogenannte Primordialknochen, d. h. von knorpeliger Präformation. An den Phalangen setzt die Verknöcherung und zwar am Endteil der 3. Phalanx schon im 2. Monat ein, und bei der Geburt finden wir Metakarpen und Phalangen bereits ganz verknöchert; die nur noch bestehenden großen Knorpelepiphysen (an sämtlichen Phalangen und am Metacarpus je eine proximale, an den anderen Metakarpen je eine distale) verknöchern erst vom 2. bis 3. Jahre an von besonderen Knochenkernen aus und verbinden sich erst nach der Pubertät mit den Diaphysen (O. Schultze). Die Abbildungen (Fig. 157 und Fig. 158) veranschaulichen den kurz gekennzeichneten Verknöcherungsprozeß.

Überzahl einzelner Gliedmaßenabschnitte ist an der oberen Extremität häufig zu beobachten, insbesondere an den distalen Gliedabschnitten, den Fingern (Polydaktylie), während Verdoppelung der ganzen Hand zu den allergrößten Seltenheiten gehört. Wir übergehen diese und ähnliche vereinzelt dastehende Abnormitäten. Meist hat es sich wohl bei den Doppelbildungen der Hand nur um Spaltungen bis in die Metakarpalzone hinein gehandelt.

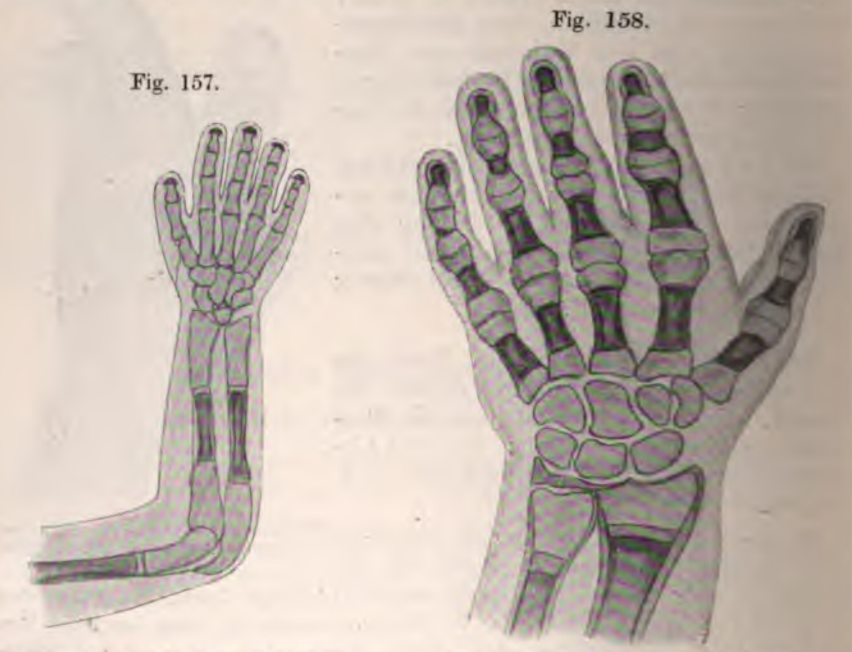


Fig. 157. Vordere Gliedmaße des menschlichen Embryo vom Anfang des 3. Monats.

Fig. 158. Hand eines 5monatlichen menschlichen Embryo.

Die bereits knöchernen Teile sind dunkel, die noch knorpeligen heller. (Nach O. Schultze.)

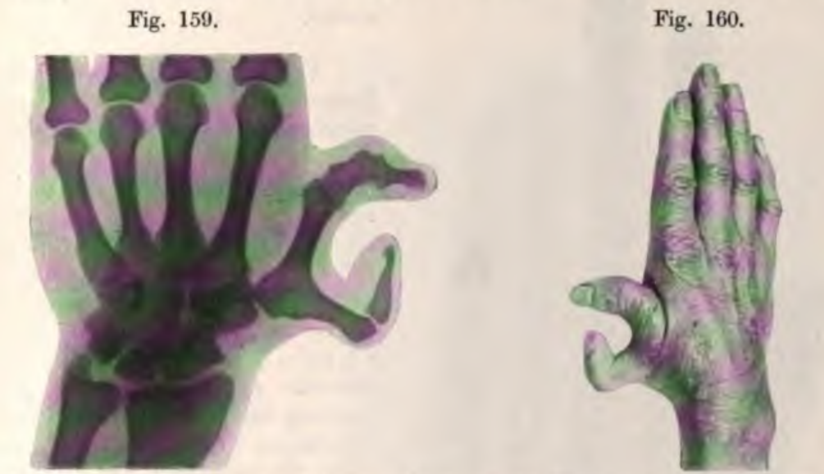
Die Polydaktylie betrifft für gewöhnlich nur eine Überzahl der Finger, seltener gleichzeitig eine solche der Metacarpalia. Bis zu 10 Fingern sind an einer Hand beobachtet (nach den schwer kontrollierbaren Berichten älterer Autoren sogar bis 13). Erblichkeit ist dabei oft nachzuweisen, ebenso symmetrische Überzahl beiderseits, sowie Symmetrie der Verbildung an Hand und Fuß.

Drei Haupttypen können wir mit Ballowitz unterscheiden: Am häufigsten stellt das überzählige Glied einen kleinen häutigen, oft gestielten Anhang dar, welcher

ohne knöcherne oder gelenkige Verbindung mit dem Skelett bleibt und dementsprechend auch frei von Muskeln und Sehnen ist. Oder Fingerform und Phalangenskelett sind erhalten, an der Basis besteht Artikulation mit dem Zwillingsfinger oder Mittelhandknochen; Muskeln und Sehnen können vorhanden sein und fehlen. Bei der 3. Gruppe sind zugehöriger Metacarpus, Muskeln und Sehnen nachweisbar.

Häufig artikulieren am Daumen zwei getrennte oder häutig verbundene Endphalangen gegen die Grundphalanx, deren Gelenkfläche zwei giebelartig gegeneinander gestellte oder auch durch eine knöcherne Crista getrennte Gelenkfacetten zeigt, — oder die beiden Endphalangen sind basalwärts in vollkommen knöcherner Verbindung und entwickeln sich geradezu aus einer Gelenkbasis heraus. Hier ver-

Fig. 159. Fig. 160.



Spaltung des Daumens bis in den Metacarpus hinein, mit funktioneller Kraft beider Daumen.

langt dann die Abtragung knöcherne Durchtrennung in der Längsachse des Knochens mit Schonung der Gelenkfläche.

Eine der Daumenendgliedspaltung bis zum Gelenk ganz analoge Verbildung wird auch am kleinen Finger, jedoch viel seltener, beobachtet, während unvollständige Spaltung der Endphalanx des 5. Fingers bisher überhaupt nicht beschrieben worden ist.

Die Fig. 159 und 160 illustrieren den Zustand der Daumenspaltung bis in den Metacarpus hinein. Der 35jährige Kranke zeigte die Verbildung ganz gleich entwickelt an beiden Händen. Die beiden Daumen jeder Hand wirkten funktionell, wie eine kleine Hand neben der gesamten Hand.

Von allen Formen der Polydaktylie gilt, daß die parallel entwickelten Doppelformen meist nicht die gleichmäßig vollständige Entwicklung der symmetrischen Abschnitte erkennen lassen. Das eine der doppeltgebildeten Stücke, meist das dem Handrande nähere, pflegt dürftiger, mißgeformter zu sein; nach seiner Abtragung restiert die wohlgebildete Hand; oder aber beide Parallelstücke sind nur rudimentär oder abnorm klein entwickelt; oder die Gelenke sind defekt oder Kontrakturen beeinträchtigen den Gebrauch.

Selbst gegenüber der axialen Richtung der Hand beobachten wir allerhand Stellungsvarianten. Das Gleiche gilt von den anatomischen Befunden der den Poly-

daktylien, Metakarpalgabelungen zugehörigen **Karpalabschnitte.** Verdopplungen (Multangulum maj.), Überzahl, Rudimentärbildung und Verschmelzung mehrerer Carpalia in der distalen Reihe kommen nicht gar selten vor. Seltener sind die isolierten (nicht entzündlichen) Wachstumshemmungen einzelner **Metacarpalia** ohne gleichzeitige Karpal- oder Phalangendefekte (s. Fig. 161).

Über die zahlreichen Verschiedenheiten in der Ausbildung der die überzähligen Stücke bekleidenden Weichteile, Haut, Faszien, Bänder, Sehnen, Muskeln und Nerven liegen mannigfache eingehende Beschreibungen vor (Gruber, Bonzelius, Zander u. a.). Zuweilen strahlen nur rudimentäre Bindegewebsteile auf das überzählige Stück über, häufiger ist es mit Sehnen und kurzen Muskeln (sehr selten mit akzessorischen Muskeln) ausgestattet.

Fig. 161.



Isolierte nicht entzündliche Wachstumshemmung des IV. Metacarpus (20j. Mädchen).

Von geringerer praktischer Bedeutung und mehr von entwicklungsgeschichtlichem Interesse sind diejenigen Verbildungen, wo eine Umfangszunahme mit gleichzeitiger Phalangenüberzahl vorliegt (**Makrodaktylie**): Finger mit 4, Daumen mit 3 Phalangen: und die dieser entgegengesetzte Verbildung: **Mikro- und Brachydaktylie**, wo ein Mindermaß der Entwicklung nach Umfang des Glieds und Zahl der Phalangen vorliegt (Fig. 162 und 163). Steigert sich der Bildungsdefekt zum Ausfall ganzer Finger und sogar ganzer Abschnitte der Hand, so bezeichnen wir den Defektzustand als **Ektrodaktylie**. Diese wird in einem Viertel der Fälle mit Phokomelie, Hemimelie, Enkephalocele u. a. vergesellschaftet gefunden. Als „**Krebsscheren**" oder „**Spalthand**" pflegen wir endlich diejenigen Verbildungen zu bezeichnen, bei denen nur Daumen- und Kleinfingerabschnitt erhalten, die mittleren Finger aber, häufig mit den dazu gehörigen Metacarpis, fehlen. Diese Reduktion der Hand auf zwei ungleichwertige, meist gegeneinander bewegliche, häufig opponierbare Hälften (Kümmel), deren Einzelabschnitte unter sich wieder syndaktylisch verbunden zu sein pflegen, wird gewöhnlich als vererbte, beiderseitige, nicht selten an allen 4 Extremitäten symmetrisch auftretende Verbildung beobachtet (so auch im Falle der Fig. 164 und 165). Perthes hat neuerdings die Hypothesen der Genese in zutreffender Weise erörtert.

Alle die genannten Mißgestaltungen sind seltener und praktisch unwichtiger als die **Syndaktylie**, welche nicht als pathologische Verschmelzung, sondern als Resultat einer Bildungshemmung aufzufassen

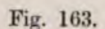
ist. Der normalerweise Ende des 2. bezw. Anfang des 3. Embryonalmonats sich vollziehende Trennungsvorgang der einzelnen Finger voneinander ist zufolge ausgebliebener Einsenkung des Epithels unvollendet geblieben. Je nach der Höhe, auf welcher dieses Sistieren erfolgt, beobachten wir verschiedene Grade der Syndaktylie: angedeutete, 1—2 Phalangen oder die Finger in ganzer Ausdehnung betreffende häutige Verbindungen. Die so erhaltene, schwimmhautähnliche Hautbrücke ist für gewöhnlich umso breiter und nachgiebiger, je weniger Finger in den Bereich der Bildungshemmung gezogen sind; die einzelnen Zwischenbrücken sind am schmalsten, wenn alle Finger noch darin hangen. Aus chirurgisch-technischen Gründen ist an der Einteilung einer Syndactylia cutanea,

Fig. 162.



Mikrodaktylie mit Syndaktylie.
(v. Brunssche Klinik.)

Fig. 163.





Röntgenbild zu Fall Fig. 162.

fibrosa und ossea festzuhalten; bei der letzteren sehen wir auch meist die Nägel miteinander verschmolzen.

Da im allgemeinen die häutige Verschmelzung im Bereich der Endphalanx am innigsten zu sein pflegt, beobachten wir auch die Variante, daß nur dort überhaupt noch syndaktylische Verbindung besteht (während basalwärts die Finger unverbunden sind), oder daß die Verbindung am distalen Ende eine knöcherne, während sie sonst eine häutige ist. Fälle vollständiger knöcherner Vereinigung können geradezu einen Fingerdefekt vortäuschen (an den Zehen noch häufiger zu beobachten). Wir können nicht alle die mannigfachen Modifikationen der Verbildung hier erörtern; der Hinweis auf die hauptsächlichsten wird für die meisten Fälle eine richtige chirurgische Beurteilung ermöglichen.

Für das operative Vorgehen sind uns häufig nur kosmetische, bei der Syndaktylie ausnahmslos funktionelle Gesichtspunkte maßgebend. Eltern und Verwandte der Kleinen pflegen etwas Anstößiges in der an-

geborenen Verbildung zu sehen und dringen schon frühzeitig auf eine Umbildung des „Tatzenartigen“ zur Norm.

Bei Polydaktylie wird die Ligatur auch nur pendelnder Stücke nicht mehr geübt; ein sauberer Scherenschlag bei diesen, ein Ovalärschnitt



Fig. 164. Rechte Gabel- oder Spalthand.

Fig. 165. Linke Gabel- oder Spalthand desselben Kranken wie in Fig. 164.



Fig. 166. Röntgenogramm zu Fig. 164 Ektrodaktylie, Synphalangie, Brachydaktylie.

Fig. 167. Röntgenogramm zu Fig. 165. Mikrodaktylie, Synphalangie.

und Exartikulation bei richtig artikulierenden überzähligen Phalangen oder Fingern sind die einfachen modernen Mittel zur Korrektur. Eine oder zwei kleine Arterien überraschen dabei gelegentlich durch die Weite ihrer Lichte. Nach Möglichkeit soll auch hier ein Anlegen der Narbe an der

Volarseite vermieden werden. Bei Gabelung bis in die Diaphyse des Knochens hinein erfordert die Abnahme Resektion an der Basis des abgabelnden Knochenteiles. Bei rudimentärer Entwicklung beider Doppelstücke ist die Entscheidung für die operative Korrektur von dem Maße voraussichtlich größerer Funktionstüchtigkeit des einen oder anderen Stückes abhängig zu machen. Namentlich die Bedeutung der Adduktion des Daumens für den Faßgriff ist dabei in Rechnung zu ziehen. Bei dem gabeligen Auseinanderweichen doppelter Finger von der zugehörigen

Fig. 168.



Syndactylia ossea (phal. III.) mit Ektrodaktylie 3. und 4. Fingers, Brachydaktylie des Daumens, Zeige- und 5. Fingers und nur angedeuteten Nägeln.

Fig. 169.



Röntgenbild zu Fall Fig. 168. $2^1/_2$ Jahre nach ausgeführter Operation, mit befriedigender Funktion des Zeige- und Kleinfingers.

proximalen Artikulationsbasis (z. B. Metacarpus V für doppelten Digitus min.) und der Neigung zur Seitenabknickung des einen nach Abtragung des anderen Doppelstückes kann das Bilhautsche, von Kümmel geübte und empfohlene Verfahren nützliche Anwendung finden: beide Stücke werden an den benachbarten Rändern durch einen S- oder M-förmigen Schnitt angefrischt, dessen Schenkel mitten durch die beiden Nägel gehen; beide Stücke werden dann, eventuell nach Ablösung der Nägel, unter genauer Adaptierung der beiden Nagelbetten aneinander genäht (W. Kümmel).

Bei der chirurgischen Therapie der Syndaktylie sind die Erfolge keine einheitlich zufriedenstellenden. Von dem sogenannten Verfahren nach Celsus (Durchtrennung der Hautbrücke bis zur Kommis-

sur) bis zu den modernen Lappenplastiken sind so viele verschiedene Maßnahmen geübt worden, daß ihre Zahl am besten die Schwierigkeit in der Sicherung des Erfolgs illustriert. In allen Fällen, wo im kindlichen Alter eine Heilung per priman bis herab zur Kommissur nicht erzielt wird, sehen wir die Tendenz zum erneuten „Nachwachsen" der schwimmhautartigen Verbindungsbrücke. Alle die Methoden, welche mit Schnürung (Fabricius v. Hilden, Maisonneuve u. a.), Einlegen von Fäden, Bleidraht, sei es mit vorheriger Durchbohrung der Brücke an der Basis oder ohne solche, zum Ziele zu kommen suchten, gehören der Geschichte an. Auch das Zurückziehen der Kommissur mit Gummistreifen nach blutiger Durchtrennung der Brücke, wie es Lister geübt, dürfte kaum mehr in Anwendung kommen. Den Gedanken, dem Kommissurwinkel a priori eine normale gute Bedeckung zu geben, finden wir zuerst von Zeller durchgeführt: ein dorsales Hautläppchen von der Länge der Basalphalanx, mit der Basis an der Kommissur und der Spitze in der Höhe des 1. Interphalangealgelenkes, wird gegen die Vola zu eingenäht. Wegen der Gefahr der Spitzennekrose dieses Lappens vermochte sich v. Pitha mit der Methode nicht zu befreunden. Velpeau hat den Kommissurwinkel direkt genäht.

Viel geübt wird das Verfahren von Didot und Nélaton, welche, beispielsweise bei Verwachsung von III und IV, einen breiten Dorsallappen von IV, mit der Längsbasis an III, ablösten und zur ulnaren Seitendeckung von III benutzten, einen entsprechenden Volarlappen von III zur Radialseitendeckung von IV bildeten und so dorsal und volar die Brückenhaut zur plastischen Deckung der auseinander zu trennenden Finger verwerteten. Hierbei läßt sich der Kommissurschluß durch Vernähung der Proximalränder der beiden umgeschlagenen Lappen erzielen. Dieffenbach holte bei sehr schmaler Brücke einen Lappen von der Mittelhand her und drehte ihn in die Kommissurlücke hinein. v. Langenbeck hat in gleichem Falle die Deckung des einen Fingers durch einen volaren und einen dorsalen Kommissurlappen angestrebt und auf die Deckung des anderen Fingers ganz verzichtet.

Die jeweilige Breite der vorhandenen Zwischenfingerhautbrücke ist jedenfalls zumeist ausschlaggebend für den Erfolg unserer plastischen Maßnahmen. Auf alle Fälle streben wir eine exakte Lappendeckung der Kommissur nach erfolgter Brückendurchtrennung an und zwar mit einem Lappen, der locker genug liegen kann, um nicht partieller Nekrose anheimzufallen. Erst in zweiter Linie scheint uns die Deckung der Fingerwunddefekte zu kommen. Wir haben sie oft und in befriedigender Weise durch direkte Vernähung der Ränder, am besten mit Silberdraht, mehrfach bei reichlichem Material durch die Umhüllung mit Didot-Nélatonschen Seitenlappen, häufig auch durch Transplantation nach Thiersch erzielt. Aber sowohl bei primärer Naht als Transplantation sind spätere Kontrakturen und empfindlich schrumpfende Narbenbildungen nicht selten gefolgt. Das Ideal bleibt sonach immer wieder der Versuch vollkommener Hautlappenplastik mit gestielten Lappen aus der Nachbarschaft, unter möglichster Vermeidung von Narbenbildung auf der Volarseite.

Zum Schlusse sei an dieser Stelle der Folgen von Strahldefekten der oberen Extremität, der angeborenen Stellungsanomalien gedacht. Unter „Strahldefekten" verstehen wir Anomalien, die auf dem Fehlen größerer Teile eines „Strahles", nämlich eines der Abschnitte beruhen, in welche morphologisch

die Extremität der Länge nach gegliedert ist (K ü m m e l) (s. S. 289). Fehlt der Radius ganz oder teilweise, so verschiebt sich die Hand aus ihrer Längsachsenstellung in eine radiale Adduktionsstellung, gewöhnlich bis nahe zum rechten Winkel. Die Hand ist demnach am Vorderarm mit ihrem radialen Rande proximalwärts geschoben und die Haut des radialen Handrandes geht hoch oben, beinahe in Unterarmmitte, unmittelbar in die Unterarmhaut o h n e Weichteilüberschuß über (Fig. 170). Fast immer ist D a u m e n - und D a u m e n b a l l e n d e f e k t damit verbunden. Hieraus und aus der radialseitigen Weichteilverkürzung am Unterarm resultiert eine schwere Funktionsstörung der Hand. Viel seltener sind die ulnaren Strahldefekte; alle Anomalien spielen sich entsprechend in entgegengesetzter Richtung ab. Die Unvollkommenheit chirurgischer Maßnahmen enthebt uns weiteren Eingehens

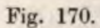


Fig. 170.



Radialer Strahldefekt bei kongenitaler Klumphand.

auf diese und ähnliche, noch seltenere Verbildungen. Nicht die gleiche therapeutische Aussichtslosigkeit wie die soeben besprochenen Klumphände bei Strahldefekten bieten die e c h t e n angeborenen K l u m p h ä n d e ohne Defekte. Es handelt sich dabei um eine Flexionskontrakturstellung (Talipomanus flexa), unter gleichzeitiger Supination der normal gebildeten und ulnar abduzierten Hand (seltener Extensionsstellung und Pronation). Daneben kann die Fingerflexion so hohe Grade erreichen, daß es zu dorsaler Subluxation der Phalangen, besonders in den Metakarpophalangealgelenken kommt (eigene Beobachtung). Auch Defekte einzelner Karpalknochen sind dabei beobachtet worden.

Die Behandlung der echten Klumphand gipfelt in den der Klumpfußtherapie analogen Prinzipien: Redression, fixierende Verbände, Gymnastik, Massage.

Über angeborene Kontrakturen s. IV. Kontrakturen S. 402.

Literatur.

Allgemeines: **W. His**, *Anatomie menschlicher Embryonen.* Leipzig 1880—88. — **Ders.**, *Ueber mechanische Grundvorgänge tierischer Formenbildung.* Arch. f. Anat. u. Physiol. 1894. — **Wiedersheim**, *Das Gliedmassenskelett der Wirbeltiere.* Jena 1892. — **H. Mollier**, *Ueber die Entwicklung der fünfzehigen Extremität.* Sitzungsberichte der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München 1894, Heft 1. — **Gegenbaur**, *Das Flossenskelett der Crossopterygier.* Morphol. Jahrb. Bd. 22, 1895, S. 119. — **E. Goldmann**, *Beitr. zur Lehre von den Missbildungen der Extremitäten.* v. Bruns' Beitr.

z. klin. Chir. Bd. 7, S. 239. — O. Hertwig, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Mensch. u. Wirbeltiere. 1898. — O. Schultze, Grundriss der Entwicklungsgeschichte des Menschen u. der Säugetiere. Leipzig 1897.

Riesenwuchs, Makro- und Mikrodaktylie: v. Ammon, Die angeborenen chirurgischen Krankheiten. Berlin 1842. — Förster, Die Missbildungen des Menschen. Jena 1856, 2. Aufl. — Annandale, The malformations, diseases and injuries of the Fingers and Toes and their surgical treatm. Edinburgh 1865. — Trélat et Monod, De l'hypertrophie unilatérale. Archives générales, Mai u. Juni 1869. — Busch, Beiträge zur Kenntnis der angeborenen Hypertrophien der Extremitäten. Arch. f. klin. Chir. Bd. 7, 1866. — Fischer, Der Riesenwuchs. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 12, 1880, S. 1. — Curling, Med. chir. Transactions XXVIII, 1845. — Gruber, Virch. Arch. Bd. 56. — Ewald, Virch. Arch. Bd. 56. — Masmejean, Hypertrophies latérales du corps totales ou partielles. Thèse de Montpellier 1888. — Waitz, Ein Fall von angeborener Elephantiasis. Chirurgenkongress 1889. — Galv... Revue d'orthopédie 1895, S. 164. — E. Kirmisson, Lehrbuch der chirurgischen Krankheiten angeborenen Ursprungs. Deutsch von Deutschländer. Stuttgart 1899.

Defekte, Polydaktylie, Syndaktylie etc.: P. Vogt, Die chirurg. Krankheiten der oberen Extremitäten. Deutsche Chir. Stuttgart 1881. — Albrecht, Ueber den morpholog. Wert überzähliger Finger und Zehen. Verh. d. Chirurgenkongr. 1886. — Dwight, Anatom. Anzeiger Bd. 8, 1893. — W. Kümmel, Die Missbildungen der Extremitäten durch Defekt, Verwachsung und Ueberzahl. Biblioth. medic. Stuttgart 1895. — Klaussner, Ueber Missbildungen der menschlichen Gliedmassen und ihre Entstehungsweise. Wiesbaden 1900. — Ders., Ein Beitrag zur Kasuistik der Spalthand und zur Frage der Vererbbarkeit eines durch Verletzung gesetzten Defektes. Festschr. für Karl v. Kupffer. Jena 1899. — G. Perthes, Ueber Spalthand. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 63, 1902. — Zengerly, Beitrag zur Lehre von der Klumphand. Inaug.-Diss. Würzburg 1894. — Winkler, Beitrag zur Lehre der Klumphand. Inaug.-Diss. Leipzig 1900. — E. Ballowitz, Ueber die Hyperdaktylie des Menschen. Klin. Jahrb. Bd. ... — Ders., Ueber hyperdaktyle Familien und die Vererbung der Vielfingerigkeit des Menschen. Archiv für Rassen- u. Gesellschaftsbiologie, Bd. I, S. 347 ff.

B. Verletzungen des Handgelenkes und der Hand.

I. Verletzungen im Bereich des Handgelenkes und der Handwurzel.

Kapitel 1.

Kontusionen und Distorsionen des Handgelenkes.

Unter Distorsionen an Handwurzel und Handgelenk werden alle unblutigen Verletzungen zusammengefaßt, die nicht Frakturen und Luxationen sind. Besonders nicht Frakturen! Denn unzählige Radiusbrüche des unteren Endes sind nicht nur vor deren genauer klinischer Charakterisierung durch Colles, sondern noch heutigen Tages gelegentlich unter der Diagnose Distorsion zu finden. Der ganz sorgfältige Ausschluß der schwereren Verletzung macht aber erst die Diagnose der Distorsion zulässig. Immerhin bleiben noch unter diesem Sammelbegriff eine Reihe anatomischer Läsionen inbegriffen, die oft besser mit anatomischen Details schärfer definiert würden: Dehnungen und Zerreißungen der großen Bänder, der synovialen Verbindungen der einzelnen Knochen mit sekundären Ergüssen in Gelenksabschnitte oder in das ganze Gelenk, Ab- und Einrisse von Sehnen, Fissuren und Splitterungen der Knorpel, die der Bruchsymptomatik ermangeln und doch recht schwerwiegende Gebrauchsstörungen für die Folge mit sich bringen können. Während die Kontusionen naturgemäß immer eine unmittelbare Gewalteinwirkung zur Voraussetzung haben, kommen die Distorsionen durch forcierte Dreh- (Pronation und Supination), Beuge-, Streck-, radiale und ulnare Adduktionsbewegungen zu stande. Der dabei wirksame Mechanismus kann ein so mannigfaltiger sein, wie es die Bewegungen der Hand im Handgelenk überhaupt sind. Sehr oft liegt bei den uns so häufig beschäftigenden Verletzungen eine Kombination von Kontusion und Distorsion vor.

Bei extendierter Hand erfährt zumeist das Ligamentum carpi volare transversum kleine Einrisse. Druckempfindlichkeit, namentlich an ihren Ansatzstellen (Os pisiforme, multangul. maj. und naviculare) begleitet die Verletzung. Daneben erleiden die volaren Beugesehnen und ihre Scheiden eine Quetschung, auf die sie mit Schmerz bei der Fingerbeuge, mit Erguß in die Sehnenscheide antworten. Die Gelenke selbst können alteriert werden durch Überdehnung der volaren Synovialhüllen, durch Pressung der dorsalen Knorpelränder der Handwurzelknochen gegeneinander, und die volar ansetzende Verletzung zeigt dann gleichzeitig dorsale Schmerzpunkte. Obwohl in anatomisch strengem Sinne nicht mehr hierher gehörig, doch klinisch oft lange Zeit unter der Erstdiagnose der Distorsion oder Kontusion mitlaufend, können endlich kleinste Knorpelabsprengungen den späteren Verlauf einer Kontusion komplizieren. Die Luxationen und Abrisse der Sehnen sollen gesondert behandelt werden.

In analoger Weise kann sich das Bild der bei Volarflexion zu stande gekommenen, auf das Dorsum einwirkenden Kontusion und Distorsion, natürlich in anatomischer Übertragung auf die dorsalen Gebilde, gestalten. Auch hier werden nicht selten vom Carpus oder Metacarpus abgesprengte Knochen- oder Knorpelstückchen gefunden.

Bei forcierter Radialadduktion kann die Kapsel des Handgelenks an der ulnaren Seite, bei forcierter Ulnaradduktion diejenige an der radialen Seite einreißen. Im ersteren Falle kann die Scheide des Extensor carpi ulnaris, im letzteren diejenige des Extensor pollic. brevis und Abductor pollicis longus oder die Muskeln selbst mit einreißen. Auch kleine Abrißbrüche am Proc. styl. ulnae können in jenem, des Proc. styl. radii in diesem die Verletzung begleiten.

Eine funktionswichtige und doch leicht übersehene Komplikation der Supinationsdistorsionen ist der Kapselriß des unteren Radioulnargelenkes, ohne oder mit Läsion (Verschiebungsbruch) des Discus articularis; langanhaltende, oft nie wieder völlig sich reparierende Supinations- und Pronationserschwerung können das Endergebnis sein. Forcierte Pronation hingegen kann den Einriß des Extensor carpi radialis longus bedingen. Denselben Muskel sehen wir auch bei Flexionsdistorsion mit Kontusion des Handrückens häufig in Mitleidenschaft gezogen, und ein deutlicher Druckschmerzpunkt an seinem Ansatz am Metacarpus II liefert den ersten Hinweis der fraglichen Mitbeteiligung, ebenso wie bei Extensionsdistorsion mit direktem volaren Stauchungsinsult der Flexor carpi radialis mit seinem Ansatz an der Basis metacarpi indicis betroffen sein kann.

Häufig können wir bei den aufgeführten Distorsions- und Kontusionsverletzungen gleichzeitig einen Erguß ins Handgelenk nachweisen, der die dorsalen Sehnen abhebt und zu beiden Seiten des Extensorenbündels sich durch Vorwölbung der Kapsel und Fluktuation zu erkennen gibt.

Die Diagnose stützt sich auf genaue Betastung der bei der Betrachtung als lädiert sich zeigenden Regionen und hat zunächst den Ausschluß schwererer Verletzungen sicher zu stellen. Die Schmerzpunkte, wie sie die Funktionsprüfung und der Druck des untersuchenden Fingers markieren, bieten zumeist eine sichere Führung. Der Vergleich mit der gesunden Hand fördert oft rasch den Einblick in die pathologischen Ver-

änderungen der verletzten Seite. Eine vermutete Fissur oder kleine Knochenabsprengung wird nicht selten erst durch das Röntgogramm sichergestellt.

Für die Behandlung leichter Distorsionen ohne palpable Veränderungen reichen für gewöhnlich geringe Schonungsmaßnahmen, zeitig einsetzende Massage und darnach vorsichtige Ingebrauchnahme zur raschen Heilung aus. Alle schwereren Distorsionen verlangen jedoch Ruhigstellung. Sowohl das Gelenk selbst als besonders die gezerrten und partiell eingerissenen Bänder erfordern eine Fixation, und in ihr fühlt sich der Verletzte auch am raschesten wohl und schmerzfrei. Vornehmlich eine Lagerung, welche der Richtung des bei der Verletzung stattgehabten Stoßes oder Zuges entgegengesetzt wirkt, bei Extensionsdistorsionen also in Flexion und umgekehrt, sichert am zuverlässigsten die Heilung der Bandläsionen und damit die vollständige Wiederherstellung der Funktion. Wir verwenden ausnahmslos Pappschienenverbände oder unmittelbar dem Kranken anmodellierte, dünne Gipslamellenverbände, deren Technik wir bei Gelegenheit der Besprechung des Radiusbruches kurz mitteilen werden. Allen sekundären Lockerungen des Bandapparates, die allerdings bei dem Handgelenk weniger als beim Sprunggelenk zu fürchten sind, beugt man somit besser vor, und auch die Sehnenscheidenergüsse haben einen entsprechend größeren Spielraum und lassen die Funktionsrückkehr rascher schmerzlos zu stande kommen. Punktion des Gelenkergusses wird nur ausnahmsweise in Frage kommen.

Bei veralteten Distorsionen und Kontusionen und ihren Folgen. Sehnenankylosen und Empfindlichkeit der Gelenkbewegungen sind passive Bewegungskuren, Gymnastik und Massage, auch Behandlung mit Duschen. Fomenten, oder die Applikation hoher Temperaturen in Form der Heißluftapparate (wir verwenden die Bierschen Kästen) am Platze und unterstützen das Heilregime. Ab und zu wird man bei den in die Behandlung tretenden „veralteten" Distorsionen eine Läsion von größerer Bedeutung aufdecken, als sie dem Distorsionsbegriff innewohnt. Dann passen sich unsere Manipulationen der besseren Erkenntnis an, und manchmal schafft das Messer oder der Meißel die noch mögliche Korrektur.

Kapitel 2.

Isolierte Verletzungen der Sehnen.

1. Luxationen der Sehnen.

Eine isolierte traumatische subkutane Sehnenluxation ist an Hand und Fingern ein seltenes Ereignis. Solche der Extensorensehnen sind gleichwohl neuerdings mehrfach beschrieben worden, so von Haberern an der Extensorsehne des Zeigefingers, von A. Becker an derjenigen des Mittelfingers. Gewaltsames Spreizen der Finger führte zu Zerreißung des Sehnenbandes und damit schlüpfte die Sehne unter einem „Knacks" aus ihrem Lager. Schmerzhaftigkeit bei jeder Wiederholung der Luxation veranlaßte operatives Vorgehen, welches in Lösung der Bandverbindung der anderen Seite und eventueller Einhüllung mit Bindegewebe bestand. Als Begleiterscheinung von Frakturen und Knochenluxationen sind

Sehnenluxationen häufig und ihre Reposition geht dann mit der Behandlung dieser Verletzungen Hand in Hand.

Über die Seitenluxation und Verhakung der Sehne des Flexor pollic. longus bei Lux. pollicis s. diese (S. 342).

Ferner nehmen bei veralteten Kontrakturzuständen die Sehnen oft eine seitliche Dislokationslage ein. Auch sei an die ulnare Extensorenverschiebung bei deformierender Arthritis der Metakarpophalangealgelenke (s. diese) erinnert; endlich finden bei habitueller Luxation (so bei derjenigen des Metacarpus I gegen den Carpus, bei der der Phalanx I gegen Metacarpus I) im Momente des Luxierens Seitenluxationen der Sehnen (meist ulnarwärts) statt.

2. Durchtrennungen der Sehnen an Hand und Fingern.

a) Subkutane Zerreißung der Sehnen.

Die subkutanen Sehnenzerreißungen, richtiger Abreißungen der Sehnen an der Hand sind seltene Ereignisse; häufiger noch ist diejenige der Extensoren als die der Flexoren. Von letzterer sind nur wenige Fälle beschrieben worden (Sick, Hägler, Lessing).

Bei den Extensoren pflegt der Abriß der Sehne dicht an der Ansatzstelle zu erfolgen; ein Zurückschnellen der Sehne erfolgt, dank ihrer partiellen Fixation gegen das Gelenk, nicht; die Sehne bleibt vielmehr zumeist noch durch einige seitliche Fasern mit der Endphalanx in Verbindung (Segond, Schöning). Dabei reißt oft ein kleines Knochenstück an der Basis der Endphalanx von dieser mit ab. Das Zustandekommen der Verletzung setzt maximale Beugung der Endphalanx bei Streckung der 2. Phalanx im 1. Interphalangealgelenk voraus. Bei vollständiger Durchreißung empfiehlt sich die Sehnennaht; bei Erhaltung der seitlichen Sehnenfixationen wird zuweilen Lagerung der Endphalanx in Extension eine Funktionsbesserung durch Bildung bindegewebiger Narbenstränge bringen können, selten jedoch wohl einen vollkommenen funktionellen Erfolg.

Auch bei den viel selteneren subkutanen Flexorenzerreißungen wird fast ausnahmslos ein kleines Knochenfragment an der Basis der Endphalanx mit abgerissen. Für den Mechanismus des Zustandekommens der Verletzung ist energische Muskelkontraktion bei gleichzeitiger passiver Hyperextension ausschlaggebend. Ihrer lockeren Fixation gemäß schnellt die abgerissene Beugesehne viel weiter proximal zurück und bildet höher oben nach der Vola zu einen palpablen, meist schmerzhaften Wulst, während das Flexionshindernis besteht; wir stehen bei dieser Verletzung vor wesentlich ungünstigeren therapeutischen Bedingungen. Ein Herunterdrängen der Sehne durch proximal-distal laufende Bindengänge über der zugehörigen Muskulatur am Unterarm dürfte a priori aussichtslos sein, und auch die Naht ist zufolge des totalen Abrisses aller die Sehne im Lager haltenden Fixationen in ihrem Erfolg unsicher. Doch wird man zunächst immer ihre Anwendung anstreben oder durch Sehnenplastik ihr zu Hilfe zu kommen suchen. In einem entsprechenden Falle Sicks war die Retraktion des umgekrempelten proximalen Stumpfes eine derartige, daß die Sehnennaht nicht ausgeführt werden konnte.

Subkutane direkte Sehnendurchtrennungen ohne andere Nebenverletzungen können nur zu stande kommen, wenn die örtliche Gewalteinwirkung eine sehr intensive ist und ein so stumpfer Gegenstand das Trauma veranlaßte, daß eine Hautdurchtrennung nicht erfolgte. Wir finden über solcherlei Verletzungen wenig berichtet, und doch ist der ihnen folgende Funktionsausfall so belangvoll, daß ihr Übersehen, die Unterlassung der Korrektur die bekannten Konsequenzen für die Erwerbsfähigkeit etc. bedingt.

Nach den neueren Erfahrungen von Militärärzten (Düms, Steudel) hat es den Anschein, als ob auch der als Trommlerlähmung bezeichnete Funktionsstörung des M. extensor pollic. longus sin. in den ausgeprägten Fällen immer eine Sehnenruptur zu Grunde liege. Die zunächst unter dem Bilde der Sehnenscheidenerkrankung einsetzende Affektion führt in der Folge zu einer destruierenden entzündlichen Veränderung der Sehne selbst; eine einzige brüske Muskelkontraktion soll dann genügen, um die in ihrer Festigkeit gelockerte Sehne zu sprengen. Robert hat schon 1881 einen solchen Fall echter Ruptur beschrieben, Düms selbst ihrer zwei beobachtet und Steudel bei operativer Freilegung sich von dem Rupturzustand überzeugt. Sitz der Ruptur ist immer die Stelle gewesen, wo die Sehnenscheide unter den distalen Rand des Lig. carpi transv. dors. tritt. Die Möglichkeit ist nicht von der Hand zu weisen, daß dieser Umstand bei der Dauer des Reizes, der sehr anstrengenden, geradezu krampfhaften Verwendung dieser Sehne für die Haltung des Trommelstocks von Bedeutung ist.

Es leuchtet ein, daß bei weiterem Nachweis der Richtigkeit dieser Befunde die einzig in Betracht kommende Therapie dieser „Lähmung" in der Sehnennaht zu suchen wäre.

b) Offene Sehnendurchtrennung.

Wir halten es für praktisch, diese Verletzung im Zusammenhang mit der für ihre Behandlung geübten Technik hier gesondert zu besprechen, wenngleich natürlich diese Verletzung sehr häufig nur Teilbefund einfacher oder komplizierter Hand- und Fingerverletzungen ist.

Meist sind offene Sehnendurchtrennungen die Folgen von Schnitt oder Stich; ihre Diagnose wird dann häufig von den Verletzten selbst gestellt, und nicht gar selten ist es uns passiert, daß die Kranken mit den Worten kamen: diese Wunde ist mir genäht worden, aber die Fingerkuppe bewegt sich doch nicht, da muß die „Flexe" doch mit verletzt sein — während die Sehnennaht unterblieben war! Ein Übersehen der funktionswichtigen Verletzung ist bei darauf gerichteter Aufmerksamkeit eigentlich kaum möglich. Denn wenn man sich bei jeder Verletzung vor der Einleitung ihrer Behandlung an die allgemeine Regel hält, die Funktion, die Zirkulation, die Nervenversorgung zu prüfen, so ist die Sehnenverletzung nicht zu verkennen. Die Entschuldigung, daß der geäußerte Schmerz diese Prüfung nicht zugelassen habe, kann nicht einmal bei Kindern gelten, denn auch bei ihnen erreicht man immer noch den Versuch gewollter Bewegungen. Anderseits veranlassen Sehnendurchtrennungen durch Stich, namentlich durch Fremdkörper von Metall und Glas, mitunter wegen der Kleinheit der Hautverletzung die Kranken gar nicht zur Beratung mit dem Arzte, und erst beim Wiedergebrauch von Hand und Fingern dokumentiert sich ihnen allmählich der Funktionsausfall. Sehr rasch pflegen jedoch Leute mit einem Beruf, welcher ein

feines allseitiges Zusammenwirken aller Fingerabschnitte erfordert, ganz unmittelbar über die Bedeutung der erfolgten Verletzung unterrichtet zu sein (Instrumentenmacher, Schriftsetzer, Mechaniker und ähnliche), während andere (Dienstmädchen) ebenso häufig, namentlich wenn die Verletzung einen der ulnaren Randfinger (IV und V) betrifft, eine wochenlange Gleichgültigkeit gegenüber der Verletzung bewahren. Nur Halbdurchtrennungen der Sehne sind leicht zu übersehen; ihre funktionelle Bedeutung ist auch gering, d. h. sie machen für gewöhnlich keine erkenntliche Störung, bis auf diejenige des verminderten Kraftmaßes.

Für die Behandlung der Sehnendurchtrennungen sind im allgemeinen folgende wichtige Grundregeln zu beobachten:

1. Bei Verunreinigung der Sehnenstümpfe an der Durchtrennungsstelle soll entweder hinreichend weit angefrischt oder wenige Tage die Wunde zunächst offen gehalten werden, damit man sich über das Ob? und in welchem Umfange? der Infektionsmöglichkeit überzeuge, und es soll dann erst die Sehnennaht ausgeführt werden.

2. Bei ausgedehnten Quetschungen der Sehnen, der Notwendigkeit plastischen Ersatzes wegen großer Defekte sind plastische Maßnahmen nicht primär, sondern erst nach Heilung der Wunde vorzunehmen. Nach Monaten ausgeführte Plastiken geben dann meist ein aseptisches und damit funktionell besseres Resultat.

3. Zur Aufsuchung des zentralen Sehnenstumpfes bei zu übender Naht empfiehlt sich kräftiges absteigendes Muskelstreichen, ausnahmsweise die absteigende Umwicklung der Unterarmmuskulatur nach Bose, bei den Flexorensehnen unter Zuhilfenahme des Félizetschen Griffes: starke Hyperextension der benachbarten Finger, wobei der Hyperextensionszug der Sehnen dieser den zentralen Stumpf der durchtrennten Sehne mit distalwärts befördert.

4. Bei weitem Zurückschnellen der Stümpfe ist Spaltung von der Wunde aus in der Richtung der durchtrennten Sehne das einfachste, zuverlässigste und rascheste Mittel, den Stumpf zu erreichen. Er wird nicht gequetscht und gerissen, sondern sogleich mit Fadenschlinge angeschlungen, welche sodann mit zur Naht verwendet wird.

5. Die Naht soll technisch einfach, auch für die Sehnen kleinen Kalibers brauchbar sein, sie soll nach Möglichkeit die Schnittflächen der Sehnen gegeneinander aptiert erhalten und die Zirkulation der Sehne möglichst wenig beeinträchtigen. Beim Anziehen der Fäden wird das Wundgebiet entsprechend der Funktionsrichtung (bei Flexoren in Flexion der Hand und Finger) gehalten. Die Wunde wird geschlossen oder durch kleine Lücken mit zarten aseptischen Tampons offen gehalten, je nach dem Maße der Infektionsgefahr.

6. Der Verband soll diese Lagerung in der Funktionsrichtung für 3 Wochen garantieren, die Lagerung soll für die Kranken möglichst bequem sein; so wird beispielsweise Flexion des Mittelfingers unter gleichzeitiger Extension von II und IV von dem Kranken meist nicht lange ausgehalten; daher lieber a priori Lagerung aller Finger in Flexion.

7. Passive Bewegungen werden im allgemeinen nicht vor Beendigung der 3. Woche statthaft sein. Auch Muskelmassagen des Unterarms innerhalb dieser Zeit sind überflüssig und beeinträchtigen eher bei Un-

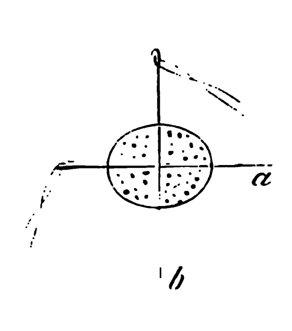
ruhe des Kranken das Heilresultat. **Individualisierende Modifikationen** sind selbstverständlich.

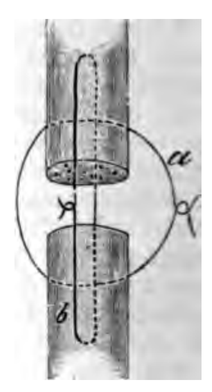
Wir versuchen gerade bei Besprechung der **Sehnenverletzungen** eine präzise therapeutische Indikation, weil die **soziale Bedeutung** dieser Verletzung hinsichtlich einer Beeinträchtigung der **Erwerbsfähigkeit** eine große sein kann und die Technik von jedem **aseptisch vorgebildeten** Arzt auch bei beschränkter Assistenz ausführbar sein soll. **Ist die Sehnenverletzung diagnostiziert**, sind die technischen Vorbedingungen zu ihrer Behandlung aber nicht vorhanden, so empfehlen wir **auf alle Fälle** als das dem Kranken Vorteilhaftere, die Wunde, nach Unterbindung blutender Gefäße, mit einem aseptischen, das Wundgebiet **nicht verschmierenden** Verband zu bedecken und den Verletzten einer **zuverlässige** Technik garantierenden Behandlung zuzuweisen. Denn **die mangelhafte** Ausführung ist hier oft gefährlicher und schadenbringender **als jegliche** Unterlassung einer Sehnennaht mit der Möglichkeit **späterer sorgfältiger** Maßnahmen.

An der Hand der obigen therapeutischen Indikationen **sei daher** der Gang der Behandlung einer Sehnenverletzung **kurz skizziert.**

Nach Säuberung des Wundgebietes, Anfrischung und **Unterbindung** wird der zentrale Sehnenstumpf $^1/_2$ cm oberhalb der Schnittstelle **mit Hagedorn**-Nadel (und bei uns ausnahmslos mit Seidenfaden) **quer durchstochen**. Die Sehne an diesem Faden *a* locker gehalten; bei dieser **Manipulation** wird die Sehne durch Sehnenpinzette oder Häkchen schonend **im Wundgebiet** vorgezogen, der Faden sodann in gleicher Achsenrichtung durch den **distalen Stumpf** gezogen, diese erste Naht zunächst ungeknotet gelassen. Hiernach **wird eine zweite** Naht

Fig. 171.



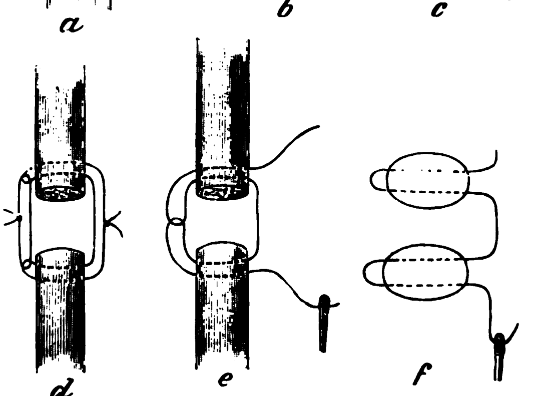


Sehnennaht: *a* und *b* bezeichnen die Fadenführung in Längs- und Querschnitt.

in $1^1/_2$ cm Entfernung vom Schnitt in zur ersten Naht **senkrechter Richtung** durch beide Sehnenstümpfe hindurchgeführt, nunmehr Faden ***a* fest, dann Faden *b*** etwas lockerer geknotet; bei zu festem Anziehen von *b* können sich die **Sehnenschnittflächen** aneinander verschieben. Bei Sehnen sehr dünnen Kalibers reicht **zumeist eine Naht** aus, dann wählen wir aber für sie einen etwas höheren **Einstich (ca. $^3/_4$ cm von der** Schnittstelle). Diese Naht ist einfach, rasch ausführbar und **zuverlässig. Wird** Sehnenanfrischung notwendig, so machen wir sie nie schräg, **sondern stets quer** (senkrecht zur Sehnenachse). Eine besondere Fixierung am **benachbarten Gewebe ist** kaum nötig. Wie erwähnt, wird, wenn angängig, primärer **allseitiger Wundschluß**

angestrebt, wenn nötig in einzelnen Nahtlücken locker tamponiert mit ganz kleinen Tampons, nie ganz offen behandelt, selten drainiert. Wir verwenden ausnahmslos 3fach fraktioniert sterilisierte gedrehte englische Seide (00—1) und dürfen mit ihrer Verwendung zufrieden sein: hintereinander in 15 Fällen, wo an mehreren Sehnen gleichzeitig Nähte angelegt wurden, haben wir Heilung per primam erzielt und keinen

Fig. 172.



Sehnennahtverfahren: *a* nach Wölfler, *b* nach Hägler, *c*—*f* nach Trnka.

„aseptisch" ausgestoßenen Faden erlebt. 3 Fälle von Sehnenlappenplastik haben den gleich günstigen Erfolg gezeitigt. Zahlreiche Nähte einzelner Sehnen reihen sich diesen im Erfolge an. Daß hin und wieder durch die Verletzung an sich bedingte Infektionen zu stande kommen, bedarf keiner besonderen Erwähnung; durch mehrfache kleine intersuturelle Tampons wird noch manche Infektion kupiert.

Die Lagerung erfolgt stets auf an die flektierte Hand anmodellierter, gut gepolsterter dorsaler Gipsschiene bei Flexorenverletzung, auf gerader Pappschiene bei Extensorenverletzung; nur bei Durchtrennung des Gesamtbündels der Extensoren auf Gipsschiene, welche der stark dorsalflektierten Hand an der Vola anmodelliert ist. Es ist insgesamt eine Operation, die ich gern ohne alle Assistenz (mit Ausnahme des eventuell nötigen Narkotiseurs) den Studierenden von Anfang bis zu Ende vorführe.

Bei Eintritt von Infektion ist die Hautnaht zu lösen; der Erfolg der Sehnennaht steht damit fast ausnahmslos sehr in Frage.

Bei normalem Heilverlauf erfolgt der erste Verbandwechsel am 10.—14. Tage; manchmal haben wir ihn erst nach 3 Wochen ausgeführt. Nie beginnen wir mit Massage, passiven Bewegungen etc. vor Ablauf der 3. Woche. Denn wenige Narben

stehen an sich unter so ungünstigen Bedingungen des Haltes wie die der Sehn- langsam in ausreichendem Maße sich vollziehende Bindegewebsproliferation, dürftige Gefäßneubildung, dauernder Zug! Danach aber ist ohne Schaden bei Verletzung einzelner oder weniger Sehnen mit Bewegungsmaßnahmen und besonders Massage in der Umgebung, unmittelbar neben dem vormaligen Wundgebiet, mit Massage u. Elektrisierung der zugehörigen Muskeln, von der 4. Woche mit aktiven Bewegungen zu beginnen. Bei Durchtrennung des ganzen Flexoren- und Extensorenbündels ziehen wir es vor, die absolute Ruhigstellung der Sehnennahtstelle bis Ende d. 5. Woche einzuhalten, und nehmen damit lieber etwas Verwachsung zunächst in Kauf, welche durch ausdauernde Nachbehandlung oft wieder ganz zu beheben ist.

Wir möchten nicht versäumen, hier noch der anderwärts geübten Technizismen zur Behandlung von Sehnenverletzungen, zur Sehnennaht zu gedenken: So hat Nicoladoni empfohlen, den zentralen Stumpf durch Häkchen hervorzuziehen; dieses Verfahren wird nicht immer den gewünschten Erfolg haben, zuweilen durch Nebenverletzungen, insbesondere der Sehnenscheide, kompliziert, ein Ausreißen der Sehne und Zerfasern des Stumpfendes mitunter unausbleiblich sein. Madelung hat vorgeschlagen, durch einen proximal vom Wundgebiete angelegten Hautschnitt den retrahierten Sehnenstumpf aufzusuchen, durch Faden anzuschlingen und die Fadenschlinge nach der Wunde hin mit Sonde durchzuführen. Gelingt das Auffinden, so ist damit der eventuelle Erweiterungsschnitt vom Wundgebiete aus unnötig, ein für geeignete Fälle unverkennbarer Vorteil. Der zum Erreichen des zentralen Stumpfes erforderliche Erweiterungsschnitt wird von Witzel seitlich parallel der Sehne angelegt, damit die Nahtlinie nicht senkrecht auf die Sehne und Sehnennaht falle. Dieser Vorschlag gründet sich auf die auch von Schüßler aus Billroths Klinik hervorgehobene Tatsache, daß die Wunden oft wegen der notwendig gewordenen Lagerungsart unter großer Spannung, wegen der die Verletzung bedingenden Querwunden meist auch bei glattem Verlauf Ödeme aufwiesen und die Narbenbildung daher oft in sehr massiger Weise sich vollziehe und auf die Sehne fixierend übergreife. Ob dieses Bedenken durch seitliche Schnitte aufgehoben wird, bleibe dahingestellt.

Besondere Haltevorrichtungen, provisorisches Annähen der Sehne (Nicoladoni), Halteschlinge (Witzel) benötigt man kaum. Als wichtigste technische Vorschläge für die Sehnennaht seien diejenigen von Wölfler, Trnka, Hägler durch Illustrationen erläutert (Fig. 172).

Über plastische Operationen an den Sehnen s. u. S. 425.

Literatur.

Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1876 (**Küster, König, Langenbeck, Baum, Rose**). – **Busch**, *Zentralbl. f. Chir.* 1881, S. 1. – **Segond**, *Progrès médical* 1880. – **Madelung**, *Zur Erleichterung der Sehnennaht. Zentralbl. f. Chir.* 1882. – **Schöning**, *Arch. f. klin. Chir.* Bd. 35. – **Witzel**, *Volkmanns Samml. klin. Vortr.* Nr. 291, 1887. – **Wölfler**, *Ueber Sehnennaht und Sehnenplastik. Wiener med. Wochenschr.* 1888. – **Wolter**, *Ueber die funktionelle Prognose der Sehnennaht. Arch. f. klin. Chir.* Bd. 37, 1888. – **Schüssler**, *Sehnennähte an der Klinik Billroths. Samml. med. Schriften.* Wien 1890. – **Félizet**, *De la recherche du bout supérieur dans les blessures des tendons fléchisseurs des doigts. Bull. et mém. de la soc. de chir. de Paris* 1894. – **K. Hägler**, *Ueber Sehnenverletzungen an Hand und Vorderarm. Bruns' Beitr. z. klin. Chir.* Bd. 16, S. 90 u. 307. – **Düms**, *Handbuch der Militärkrankheiten.* Bd. 1, 1896. – **Steudel**, *Deutsche militärärztliche Zeitschr.* 1899. – **Suter**, *Ueber eine praktische Sehnennaht. Arch. f. klin. Chir.* Bd. 72, S. 725.

Kapitel 3.

Brüche des Radius am unteren Ende.

(Bruch am klassischen Ort. Typischer Radiusbruch. Colles' fracture.)

Die Brüche an der Grenze des mittleren und unteren Drittels des Speichenknochens übertreffen an Häufigkeit kaum die in der Mitte oder im oberen Drittel. Sie haben in einem früheren Abschnitt ihre Besprechung gefunden.

Von ganz anderer praktischer Bedeutung ist der sogenannte typische Radiusbruch. Je eingehender wir uns mit ihm beschäftigen, umsomehr schwindet allerdings, namentlich in anatomischer Beziehung, der Begriff des „Typischen". Die Details des Bruches sind recht mannigfaltige, und man vermißt die typische Wiederkehr der Form in einer großen Zahl von Fällen, die wir in der klinischen Sprache der typischen Fraktur zurechnen. Immerhin bietet die Gesamtsymptomatik hinsichtlich Ätiologie und Klinik der Verletzung auch wieder so viel Übereinstimmendes, daß es sich aus praktischen Gründen empfiehlt, an der gewählten Bezeichnung (Colles, Volkmann) festzuhalten.

Die Geschichte dieser Verletzung ist reich an interessanten Einzelheiten. Schon der Umstand, daß sie bis zu dem Anfange des 19. Jahrhunderts so gut wie nicht bekannt war, so daß im Jahre 1814 der schottische Arzt Colles die erste genaue Beschreibung liefern konnte, mutet seltsam an. In der Folge finden wir die Namen hervorragender deutscher, französischer, englischer und amerikanischer Chirurgen mit der Pathologie und Therapie des Radiusbruches verknüpft, eine namentliche Illustrierung seiner großen praktischen Bedeutung. Nimmt doch die Radiusfraktur der Häufigkeit nach die erste Stelle unter allen Knochenbrüchen ein, indem sie nach Goyrand beinahe ein Drittel sämtlicher Frakturen, nach Malgaigne 10 Prozent, nach Bruns 9,6 Prozent ausmacht, und ist doch ihre Bedeutung für den Gebrauch der Hand so evident, daß es müßig wäre, weitere Worte darüber zu verlieren.

Ganz besonders ist ihre prognostische Stellung noch durch die Einführung der Unfallgesetzgebung in Deutschland gewachsen. Endlich kann die therapeutische Seite solche Schwierigkeiten und Unzuträglichkeiten, auch bei sorgfältiger Berücksichtigung aller Einzelheiten, aufweisen, daß oft nur Unerfahrenheit zur Entschuldigung voreiligen Urteils über von anderen erzielte Heilergebnisse, ohne genaue Kenntnis der einschlägigen Verhältnisse in jedem einzelnen Falle, dienen kann. Die Verletzung ist, um das schon hier vorweg zu nehmen, in ihren Folgen, namentlich bei älteren Leuten, als eine keineswegs so harmlose zu betrachten, als dies nach manchen Darstellungen erscheinen kann, und deshalb scheint es uns eine besondere Pflicht, nicht nur aller Einzelheiten der frischen Verletzung in Rücksicht auf die therapeutischen Indikationen, sondern auch der vielfachen Modifikationen der Prognose zu gedenken.

Unter der typischen Fractura radii (loco classico) verstehen wir den isolierten (meist Quer-)Bruch des Knochens, rund 10—25 (30) mm über dessen distalem Ende, mit Verschiebung des distalen Fragmentes in dorsaler und meist radialer Richtung, häufig unter entsprechender luxationsähnlicher Mitverschiebung der Handwurzel, fast durchweg zu stande gekommen durch Fall

auf die Volarseite der vorwärts ausgestreckten (dorsalflektierten) Hand.

Am raschesten rollt sich die klinische Symptomatik vor uns auf, wenn wir den Entstehungsmechanismus der Verletzung berücksichtigen.

Die Möglichkeit, einen Bruch an Röhrenknochen herbeizuführen, ist bekanntlich dann umso größer, je größer der Abstand der Richtungslinien der auf den Knochen einwirkenden Kräfte ist (allgemein gültiges Frakturgesetz).

Fig. 173.



Typischer Radiusbruch. Dorsale Dislokation des unteren Fragments.

Die für den Radiusbruch in Betracht kommenden Kräfte sind die folgenden: Während der Kranke auf die Vola der dorsalflektierten Hand fällt, drängt die durch ihre Bänder als ein Ganzes wirkende Masse des Carpus gegen den dorsalen Rand des Radius an. Die Carpusmasse nimmt die Kraft auf, welche aus der Gegenwirkung des Bodens gegen den auf dem Handgelenk lastenden Teil des Körpergewichts und dem infolge des Falles auf das Handgelenk ausgeübten Stoß resultiert, und pflanzt als einheitliche, unnachgiebige Masse diese Kraft ungeschwächt auf den Radius fort. Bodenwiderstand, Körpergewichtsteil, Geschwindigkeit der Fallbewegung stellen sonach die Komponenten dieser ersten Kraft-(Stoß-)Wirkung dar.

Gleichzeitig spannt sich aber vom volaren Radiusrand gegen die Handwurzel das sehr feste Ligamentum carpi volare propr. profundum[1]), welches, nach Erschöpfung seiner physiologischen Elastizität, als eine der ersten, oben präzisierten Kraft entgegengesetzte, im Sinne eines Zuges wirkende Kraft einsetzt, an Widerstand offenbar dem Knochen überlegen ist und daher eher den Bruch des Knochens zu stande kommen läßt, als es selbst zerreißt.

Das untere Radiusende wird sonach durch Stoß und Riß herausgebrochen (Fig. 173). Von einer ausschließlichen Stoß- oder ausschließlichen Rißwirkung kann im allgemeinen nicht die Rede sein; immer müssen, mechanisch betrachtet, beide Kraftwirkungen zur Geltung kommen, um den Bruch zu bewerkstelligen.

Die Wirkung der Kraftäußerung aber ist die gleiche, mag eine Masse in Bewegung gesetzt oder bewegte Masse gehemmt werden. In beiden Fällen ist die Möglichkeit der Kontinuitätstrennung umso größer, je größer der Geschwindigkeitseffekt ist.

[1]) Nach Henle Lig. carpi vol. prof. arcuatum, radiatum und transversum, nach der neuen Nomenklatur (W. His, Die anatomische Nomenklatur, Archiv f. Anat. u. Physiol., Supplementband 1895, S. 42) Lig. radio-carpeum volare, welches am Proc. styloideus und am Vorderrand der Facies articularis carpea des Radius entspringt und in mehreren Bündeln an die Ossa naviculare, lunatum, triquetrum und capitatum zieht.

Wir würden sonach die gleichen Kräfte auf den Radius einwirken lassen können, ohne daß ein Bruch zu stande käme, wenn die Krafteinwirkung erst ganz allmählich anschwillt. Die *Geschwindigkeit* des Fallvorganges ist sonach von großer Bedeutung, aber nur selten werden wir uns eine genaue Vorstellung von ihr machen können.

Ebenso entscheidet das Maß der *Geschwindigkeit* der *Kraftübertragung* über den *Sitz* der *Kraftäußerung*; je rascher die Kraftübertragung erfolgt, umso näher dem Ansatzpunkte der Kraft kommt die Wirkung zur Geltung. Daß wir endlich den Bruch überhaupt im distalen Ende des Radius und



Fig. 174.



Radiale Inflexionsstellung bei Fract. proc. styl. radii, mit gleichzeitiger Fract. proc. styl. ulnae.

nicht in dessen Mitte zu stande kommen sehen, findet ebenfalls in rein mechanischen Gesetzen seine Erklärung; ihre Analyse würde uns jedoch bei dem gegebenen Rahmen unserer Darstellung zu weit führen.

Endlich führt der Fallende ganz unbewußt im Momente des Fallens zur Gewinnung sichererer Stütze eine mehr minder *forcierte Pronationsbewegung* des Radius aus. Von dem jeweilig schon zu stande gekommenen Umfange dieses Pronationsaktes im Momente des Falles wird es weiterhin abhängen, ob das dorsal sich schiebende distale Fragment sich gleichzeitig nach seitwärts, meist radialwärts abdrängen läßt; denn dieses Fragment wird unter Umständen schon in halber Pronation durch die Bodenberührung und den Bodenwiderstand festgehalten, während die Pronationsbewegung auf den Schaft des Radius noch fortwirkt; wir sagen: *Das untere Fragment wird gegen das obere in Supination gedrängt.*

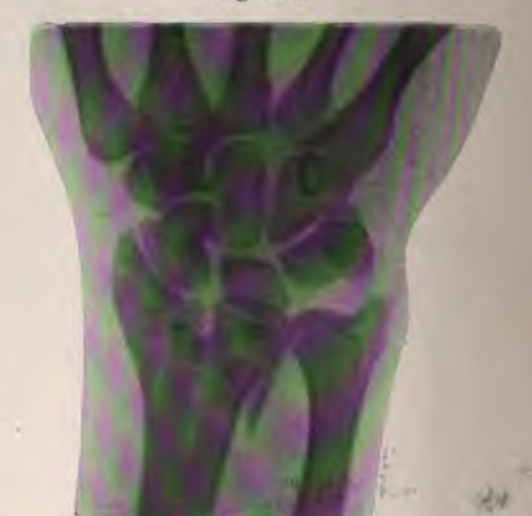
Dorsale Verschiebung, meist mit gleichzeitiger Verkürzung der dorsalen Radiusachse, und leichte Seitenablenkung des distalen Fragments müssen aber notwendiger-

weise die Handwurzel und Hand gleichzeitig in eine pathologische Adduktionsstellung, meist radiale Inflexion, bringen (Fig. 174).

Ohne weiteres ist nach den soeben gegebenen Ausführungen verständlich, daß im Momente des Bruches der Stoß noch weiter wirken und dadurch die Fragmente in der größeren Zahl der Fälle zur Einkeilung ineinander bringen kann; der ohnehin während des Fallens volarwärts sich drängende Radiusschaft gleitet volarwärts weiter und verschiebt sich gegen das distale, dorsalwärts ausgleitende Fragment dergestalt, daß er mit seinem Dorsalrand sich mehr gegen den Volarrand des Fragmentes einkeilen wird.

Bei Fall auf das Dorsum (also in umgekehrter Haltung der Hand) mit Volarflexion der Hand werden die genannten Kräfte in entgegengesetzter

Fig. 175.



Einkeilungsbruch mit Splitterung.

Richtung zur Wirkung kommen. Hier ist es das dorsale Karpalligament, welches die Rolle des volaren beim typischen Bruch übernimmt, als Zugkraft am dorsalen Rand des unteren Radiusrandes ansetzt, während die Karpalknochen sich an den Volarrand anstemmen müssen und hier als Kraftüberträger stoßend wirken. In ganz charakteristischer Weise gestaltet sich daher bei diesem Verletzungshergang auch die Bruchlinie in umgekehrter Richtung von distal-dorsal nach proximal-volar, verschiebt sich ebenso entsprechend das distale Fragment, wenn überhaupt Verschiebung zu stande kommt, volarwärts und drängt das Diaphysenfragment am Dorsum vor. Da jedoch diese Brüche fast ausnahmslos ohne eine Wirkung des Unterarmes im Sinne des Suchens nach einer Stützung zu stande kommen, kommt die Pronationsbewegung in Wegfall, überwiegt die Stauchung gegenüber der Volarflexion und resultiert daher fast ausnahmslos Einkeilung (nicht selten unter Splitterung). (Fig. 175.)

Aus diesen mechanischen Momenten resultiert das anatomische Bild des typischen Radiusbruches. Weniger geben uns Obduktions- und Operationsbefunde Unterlagen an die Hand, als die Untersuchung der subkutanen Fraktur am Lebenden, in hervorragender Weise neuer-

dings gefördert durch das Durchleuchtungsverfahren, und endlich das Experiment. Kahleyß-Oberst haben ein sorgfältig zusammengesetztes Bild der Verletzung, wie es namentlich durch das Röntgogramm erweitert wird, entworfen.

Auch für die anatomische Darstellung machen therapeutisch-prognostische Gesichtspunkte eine Einteilung in Epiphysenlösungen, vollständige und unvollständige Brüche und Fissurbrüche (sogenannte typische Kontusionen) praktisch empfehlenswert.

Die Fraktur als Epiphysenbruch des Radius schlechthin zu bezeichnen, ist nicht zutreffend. Reine Epiphysenlösungen sehen wir jen-

Fig. 176.



Komplizierte Epiphysenlösung des Radius mit Fraktur der Ulna. (v. Brunssche Klinik.)

Fig. 177.



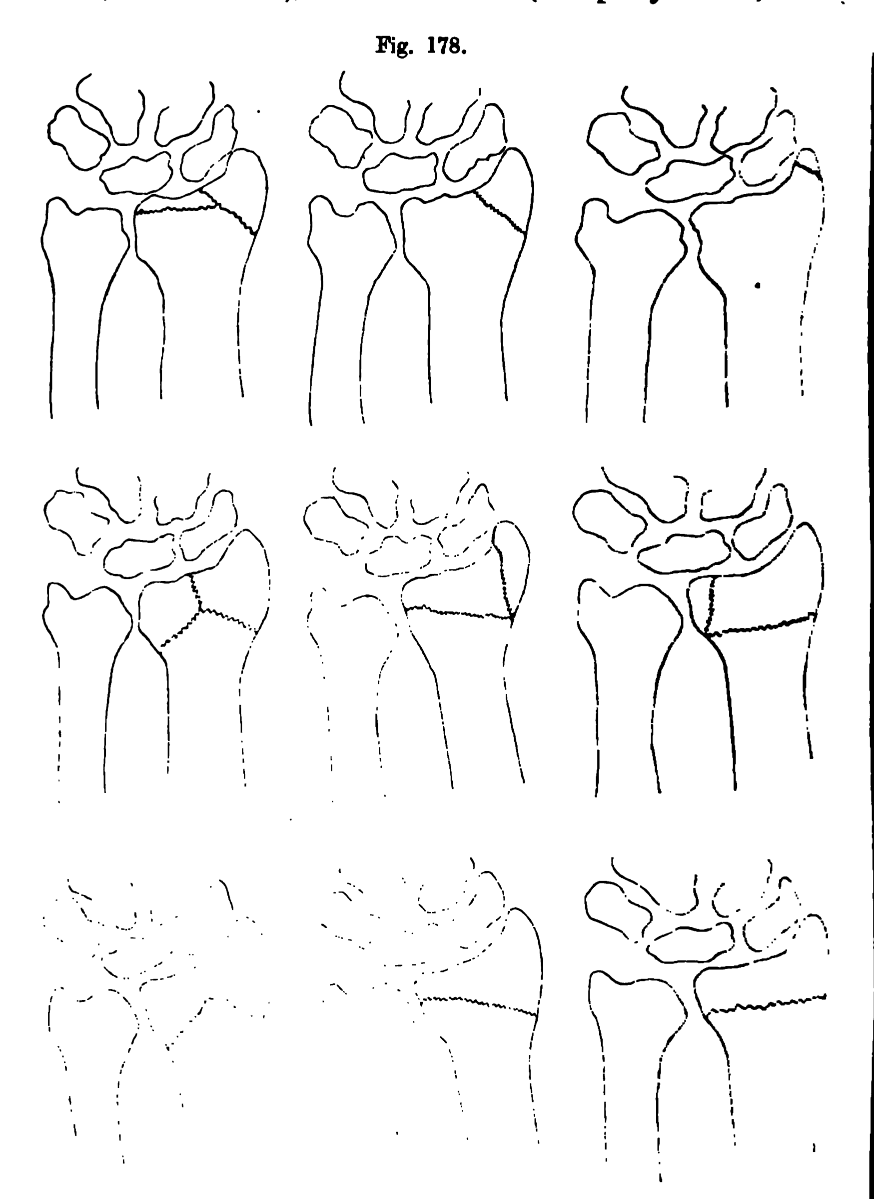
Epiphysenlösung am unteren Ende des Radius mit Knochenfragment. (v. Brunssche Klinik.)

seits des 18. Lebensjahres nicht mehr, während das größte Kontingent zur Verletzung das 50. bis 60. Lebensjahr stellt. Bei Kindern sind Epiphysenlösungen nicht selten (Helferich). Fast immer setzt dann die Bruchlinie auf der Volarseite in der Epiphysenlinie ein, folgt dieser eine kurze Strecke und läuft in schräger Richtung durch die Diaphyse nach dem Dorsum aus, so daß am Rande der Epiphyse ein kleineres oder größeres zackiges Fragment der Diaphyse, meist nach dem Dorsum zu an Breite zunehmend, haften bleibt (Kahleyß-Oberst). Wie weit es dabei zu einer Ablösung des Periostes von der Diaphyse kommt, worauf v. Bruns hingewiesen, läßt sich durch die Palpation kaum entscheiden.

O. Wolff, welcher eine Zusammenstellung von im Kölner Bürgerhospital beobachteten Epiphysenlösungen gegeben, wies unter 525 Brüchen skiagraphisch 33 Epiphysenlösungen nach, von denen 5 auf die untere Radius-, 1 auf untere Radius- und Ulnaepiphyse entfielen. Er hält ganz reine Epiphysenlösungen, die sich scharf an die Richtung der Wachstumslinie halten, für die Regel.

Die Hauptzahl der Radiusbrüche zeigt die Bruchlinie außerhalb des Gelenkes. Die Bruchstelle findet sich 6 (Smith) bis 40 mm (Colles, Hamilton), meist 10 bis 30 mm (Dupuytren, König)

Fig. 178.



Bruchlinien (schematisch) bei Radiusbruch. (Nach Kahleyß-Oberst.)

oberhalb der Spitze des Proc. styl. radii bezw. der Gelenklinie (Fig. 178). Die neueren Untersuchungen an Durchleuchtungsbildern zeigen sie meist zwischen 10 und 22 mm; von Bardenheuer wird mit Recht hervorgehoben, daß diese Entfernung in ziemlich breiten Grenzen schwanke.

je nach der Seite, von der aus die Fraktur betrachtet wird (Vola oder Dorsum) und je nach der Schrägheit der Bruchlinie. Meist ist der Abstand vom Gelenke auf der Beugeseite geringer als auf der Streckseite, d. h. wir haben es mit einer schräg von volar-distal nach dorsal-proximal verlaufenden Bruchlinie zu tun. Über die Umkehrung der Bruchlinie bei Fall aufs Dorsum ist am Schlusse des Abschnitts „Mechanismus der Verletzung" berichtet.

Kommt es zu einer Dislokation des distalen Fragmentes, so finden wir dasselbe bei dem den Knochen in ganzer Dicke durchdringenden Bruch nach dem Dorsum verdrängt, eventuell mit Proximalverschiebung in der Achsenrichtung der Diaphyse, oder wir sehen das untere Bruchstück um seine Radio-Ulnarachse dorsalwärts gedreht. Häufig erfährt das Bruchstück gleichzeitig eine radiale Seitenverschiebung. Die Folge ist, da die Ulna in ihrer Kontinuität erhalten bleibt, eine Einknickung der Hand in der Handgelenksgegend nach der Radialseite: die Hand ist in Radialinflexion gedrängt (Fig. 179). Bleibt das Fragment am Discus articularis festhaften, so kann es auch zu einer Drehung des Bruchstücks um seine Dorsovolarachse kommen, wodurch es sich scheinbar nach der Ulna zu verschiebt, richtiger gesagt, von der Ulna mitgerissen wird. Von einer eigentlichen Ulnarwärtsdrehung (Hoffa) kann wohl nur ausnahmsweise die Rede sein.

Brüche, bei denen die Bruchlinie in gleicher Richtung, aber schräg ins Gelenk hinein penetriert, gehören zu den seltenen. Wir selbst haben sie röntgographisch zweimal nachweisen können. Diese Bruchform ist zuerst von J. Rhea Barton beschrieben worden. Lenoir mußte sich davon überzeugen, daß eine von ihm als Dorsalluxation der Hand diagnostizierte Verletzung ein solcher Bruch war, wo dem dorsalwärts ausgewichenen Fragmente die ganze Handwurzel folgte.

Fig. 179.



Typischer Radiusbruch, Radialinflexion der Hand.

War der Bruch kein vollständiger, war die volare Knochenpartie noch im Zusammenhange mit der Diaphyse geblieben und war es nur zur Einknickung gekommen, so überwiegt die Dislokation des unteren Bruchstückes im Sinne einer Drehung um den queren Durchmesser des Knochens an der Frakturstelle. Das gleiche gilt von den Brüchen, wo das Diaphysenfragment sich (meist mit seiner Dorsalkante) in die Volarkante des unteren Fragments hineinstaucht. Die Verkürzung der Radiusachse als solche wird hier ausreichen, um eine radiale Abweichung der Hand zu bewirken. Bei Zertrümmerung des unteren Fragments in mehrere Bruchstücke, wie wir sie bei älteren Personen häufiger, im jüngeren und mittleren Lebensalter ziemlich selten beobachten, findet sich mit dem Querbruch der zu demselben senkrecht stehende, das Radiokarpalgelenk penetrierende Bruch kombiniert.

Ich habe diese Verletzung in Durchleuchtungsbildern nur 2mal in jüngerem Alter gesehen, 1mal bei einer 28jährigen Frau bei Fall auf die dorsalflektierte,

1mal bei einem 32jährigen Mann bei Fall auf die volarflektierte Hand; bei älteren Individuen ist sie, wie gesagt, häufiger.

Gar nicht selten verläuft die quere Bruchlinie hierbei mehr in einem proximalwärts offenen Winkel, es entsteht sonach eine Art Y-Bruch; von den beiden Teilstücken pflegt dann das radiale größer als das ulnarwärts gelegene zu sein. Sehr oft zeigen diese Komminutivbrüche gleichzeitige Einkeilung, und zwar keilt sich für gewöhnlich die volare Kante des oberen Fragments in das radiale Bruchstück ein.

Das, was wir von älteren Autoren unter Fissuren des Radius angegeben finden, namentlich palpablen Fissuren, dürfte die Durchleuchtung meist als Fraktur ohne Dislokation aufdecken. Kahleyß-Oberst beobachteten sie unter 48 frischen Frakturen des Radius nur 2mal (beide Male bei Fall auf das Dorsum der volarflektierten Hand). Ich selbst habe in einer Röntgogrammsammlung von mehr als 50 Radiusbrüchen kein reines Fissurbild gefunden. In den niedersten Graden dringt nach Bruns die feine Spalte eben nur durch den Gelenkknorpel bis in die spongiöse Substanz ein, in den höheren Graden erstreckt sie sich in vertikaler oder schräger Richtung tiefer in die Epiphyse hinein, und in den höchsten setzt sich der Riß noch mehr oder weniger weit in die Diaphyse fort. Von einem Falle sternförmig verlaufender Fissuren berichtet Hamilton. Die klinische Bedeutung der Fissuren würde naturgemäß in der Beteiligung des Radiokarpalgelenkes zu suchen sein. Meist jedoch werden wohl die Fissuren nur in Kombination mit Fraktur beobachtet.

Unter den Mitverletzungen der Radiusfraktur spielt, nach Häufigkeit des Vorkommens, die Hauptrolle der Abbruch des Processus styloideus ulnae (Nélaton), viel seltener der Bruch der Ulna selbst. C. Beck (New York) fand unter 104 Radiusbrüchen 25mal gleichzeitig Fraktur oder Fissur des Ulnaköpfchens, in 31 Prozent der Fälle Fraktur des Proc. styl. ulnae. Demgegenüber stellten Kahleyß-Oberst den Bruch des Proc. styl. ulnae in 78 Prozent fest. Unsere eigenen Beobachtungen decken sich mehr mit denjenigen Becks. Jedenfalls ist der Bruch des Proc. styl. ulnae die häufigste Mitverletzung aller Radiusbrüche. Die Größe des abgebrochenen Stückes schwankt zwischen kleinen, kaum erkenntlichen Splitterchen und etwa Bohnengröße.

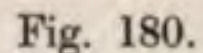
Von großer prognostischer Bedeutung und weiter unten des genaueren zu erörtern ist die gleichzeitige Gesamtkontusion der Karpalgelenke. Die Diagnose der Verletzung einzelner Handwurzelknochen neben der Radiusfraktur ist früher nur ausnahmsweise gelungen und meist auf Vermutung basiert gewesen. Bardenheuer hält den gleichzeitigen Bruch des Os naviculare für nicht selten. Gocht und Kahleyß wiesen ihn je 2mal nach. Wir haben ihn auch 2mal beobachtet. Ferner ist von Bardenheuer 3mal, von uns 1mal Bruch des Os capitatum gleichzeitig nachgewiesen worden. Destoit und Gallois beschreiben denjenigen des Os hamatum; Kahleyß sah weiter 1mal Fissur des Os lunatum, 1mal Bruch dieses Knochens.

Von sicher erwiesenen Begleitluxationen kommen nach unserer Literaturdurchsicht nur solche des Os lunatum in Betracht.

Sehr wichtig sind endlich die Splitterungen des Discus articularis (Cartilago triangularis), Abreißung desselben, Kontusionen und Knorpelfissuren im Radioulnargelenk. Vielfach sind im weiteren Verlaufe durch diese sowohl Schmerzen als Funktionsstörung und Gelenkdeformierung bedingt.

Gehen wir über zum klinischen Bilde der Verletzung. Sehr häufig tragen uns die Verletzten den gebrochenen Arm geradezu entgegen, sie unterstützen ihn bei jedem Stellungswechsel, nachdem sie

die Erfahrung gemacht, daß Bewegung und Erschütterung Schmerz auslösen. Die Stelle größten Schmerzes wird nicht selten scharf lokalisiert. Bei Einkeilungen kann die Schmerzempfindung sehr zurücktreten. Mitbeteiligung des Gelenkes pflegt sie zu erhöhen. *Umschriebener Druckschmerz* ist in allen Fällen von Fraktur vorhanden und bei bloßen Knickungen oder bei Einkeilungen oft eines der wichtigsten Symptome (wegen der charakteristischen Lokalisation $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ cm oberhalb des Proc. styl. radii). Lassen wir den Kranken aktive Bewegungen mit der Hand ausführen, so sehen wir Flexion und Extension stark beschränkt, Pronation und Supination meist vollständig aufgehoben. Auch Bewegungen im Ellenbogengelenk führen die Kranken nur ungern aus. Namentlich Kinder schonen den Arm auch vor aktiven Bewegungen im Ellenbogengelenk fast vollständig. Die Kraft der Hand ist sehr verringert; die Bequemlichkeitsstellung der Finger ist dabei $\frac{3}{4}$-Streckung. Diese eben angegebenen Symptome sind die Regel. Doch muß hervor-


Fig. 180.


Typischer Radiusbruch.

gehoben werden, daß wir bei Einkeilung langsam und anscheinend schmerzlos, namentlich von älteren Frauen, die ein großes Kontingent zu dieser Verletzung stellen, auch Pro- und Supinationsbewegungen in wechselndem Umfange ausführen sehen, allerdings ohne daß der normale Umfang beider Bewegungen erreicht würde.

Die *Betrachtung* führt oft allein schon zur Diagnose. Die sichtbaren Anomalien sind eben an sich annähernd typisch, doch ist der sichtbare Grad der Veränderungen ein sehr wechselnder. Wir erleichtern uns in zweifelhaften Fällen den Einblick sehr durch Parallelvergleich mit dem gesunden Arm und zwingen uns, eine Inspektion vom Dorsum, von der Radial- und von der Ulnarseite her an beiden Armen vorzunehmen.

Meist fällt auf den ersten Blick eine Verbreiterung der Handgelenksgegend auf. In den Fällen ausgesprochener Dislokation — sie werden schon vom Laien diagnostiziert — sehen wir das untere Fragment nach dem Dorsum abweichen, während das obere (Diaphysen-)Fragment gegen die Flexoren andrängt (Fig. 180). Die Hand ist zufolge des Zurückweichens des unteren Fragments bezw. Verkürzung der Radiusachse auf die Radialseite auch proximalwärts gezogen und befindet sich daher wegen Verkürzung der Radiusachse in einer Radialadduktionsstellung (Fig. 181). Wir sehen am Dorsum oberhalb des Handgelenks einen Vorsprung, dem an der Volarseite eine mehr flache, weiter vom Handgelenk entfernte Ausladung entspricht. Durch diese Vorwölbungen nimmt die Extremität eine charakteristische Stellung ein, die man mit einer französischen Tischgabel verglichen hat („*Fourchette*“-Stellung, Fig. 182). Die Seitenverschiebung der Achse der Hand im Sinne einer Radialinflexion mit

Vorspringen der Ulna liefert anderseits die typische Deformität, die man als Bajonettknickung (Fig. 181) bezeichnet hat.

Gleichzeitig befindet sich durch die dorsale Verschiebung des mit dem Carpus artikulierenden Bruchstücks die Hand etwas in Supination, während die Diaphyse des Radius in Pronation gestellt ist.

Wir fühlen, eventuell nach behutsamer Zerteilung des Blutergusses, deutlich die Ränder des dislozierten, distalen Bruchstückes am

Fig. 181.



Typischer Radiusbruch. Beträchtliche Radialverschiebung der Hand („Bajonett“-Stellung).

Dorsum. Namentlich fällt der untersuchende Zeigefinger beim Gleiten vom unteren Radiusende nach dem Diaphysenteil zu hinter der Frakturstelle geradezu in eine Vertiefung hinein: die obere Kante des unteren Fragments.

Der volarseitige Befund wird klarer bei Tastung längs der Radiusdiaphyse nach abwärts. Die Sehnen erschweren hier unter Umständen

Fig. 182.



Radiusbruch in „Fourchette“-Stellung.

die Betastung. Gleichwohl läßt sich oft auch hier die Bruchkante deutlich durchfühlen. Beweglichkeit des unteren Fragments ist nur in einem kleinen Teile der Fälle deutlich nachweisbar, dementsprechend auch Krepitation meist nicht ohne weiteres zu fühlen. Ziemlich häufig (s. oben) sehen und fühlen wir gleichzeitig das Herausspringen des unteren Ulnaendes an der Außenseite, und läßt sich schon beim Vergleich mit der gesunden Seite die pathologische Verschiebung erkennen. Beim gleichzeitigen Abbruch des Proc. styl. ulnae ist meist ein charakteristischer Druckschmerz auch hier nachweisbar.

In der größeren Zahl von Radiusbrüchen sind jedoch die Stellungs- und Kontinuitätsveränderungen nicht so augenfällig und nicht so ohne weiteres palpabel. Nur eine sorgfältige Vergleichsprüfung läßt dann bei Betrachtung vom Dorsum her eine Andeutung von Radialabweichung der Hand erkennen. Auch möchten wir hier nicht den Hinweis auf ein Symptom unterlassen, welches meist schon bei Betrachtung von der Radialseite her deutlich wird und dessen Bedeutung von König bereits hervorgehoben worden ist: Normalerweise zeigt nämlich der Radius bei dieser Betrachtungsweise, besonders deutlich in Pronationsstellung des Radius, eine nach dem Dorsum flach ausladende Ausbiegung. Bei Fraktur, mit auch nur geringer Verschiebung, wird diese Schwingung ausgeglichen oder geht in einen leichten volarkonvexen Bogen über. Die Erkennung und Beachtung dieses Phänomens läßt fast nie im Stich und ist bei geringerer Dislokation, als der typische Radiusbruch sie zeigt, von großem praktisch-diagnostischem Werte.

Da die größere Zahl der Fälle eingekeilte Brüche sind (Diday, Callender, alle neueren Autoren), würde es fehlerhaft sein, Krepitation als diagnostisches Hilfsmittel gewaltsam erzeugen zu wollen. Meist fühlen wir, wie schon erwähnt, keine Krepitation während der Betastung. Für die Verwertung des umschriebenen Druckschmerzes als eines unter Umständen ausschlaggebenden Momentes bleibt es eine beherzigenswerte Schulregel, von ihm aus die Nachbarteile des Radius und seinen Kontinuitätsverlauf abzutasten. Aus der Lokalisation $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ cm oberhalb dieses gewinnen wir sonach einen zuverlässigen diagnostischen Anhalt. Wir weisen diesen Druckschmerz besser nach durch langsames Vorgehen mit der Spitze des Zeigefingers, als durch ein Hin- und Hergreifen mit der ganzen untersuchenden Hand.

Stellen wir nur Druckschmerz und diesen ausgesprochen in der Tabatière fest, so gehen wir selten fehl, wenn wir einen alleinigen Abbruch des Processus styloideus radii annehmen. Auch diese Läsion beobachten wir ziemlich häufig. Wir verfügen nicht über Röntgogramme einer volaren Luxation eines einzelnen Handwurzelknochens, womit nicht Abbruch der Spitze des Processus styloideus radii kombiniert wäre, und möchten gerade hieraus auf die Entstehung dieser isolierten Luxationen durch Vorwiegen des Rißmomentes schließen, welches bei der Verletzung durch maximale Hyperextension so wirken kann, daß die Handwurzel eher volarwärts unterschlüpft, als energisch gegen den Radius anpreßt. Splitterung sowie Fissuren lassen sich mehr vermuten als palpatorisch sicher erweisen. Auch hier entscheidet wohl meist erst das Röntgenverfahren. Das gleiche gilt von der Mitbeteiligung einzelner Handwurzelknochen. Wohl lassen Druckschmerz oder abnorme Prominenz, ganz ausnahmsweise auch nachweisbare Krepitation eine Fraktur oder Luxation eines derselben vermuten, doch läßt sich hier oft ein sicheres Urteil über Details ohne Durchleuchtung nicht gewinnen.

Verletzungen des Discus (Nélaton) geben sich bei passiver Prüfung von Supination und Pronation zu erkennen, wenn sie nicht schon durch die Palpation unmittelbar (Krepitation, Beweglichkeit, Vordrängen eines beeweglichen Knorpelstückchens) erweisbar sind. Daß dieser Knorpel relativ häufig in Mitleidenschaft gezogen sein muß, erklärt sich aus dem Verletzungsmechanismus. Der Umfang der Mitbeteiligung ist jedoch nicht immer leicht zu erkennen. Ab und zu beobachten wir an der Stelle dieses Knorpels noch nach längerer Zeit ausschließlichen Druckschmerz, zuweilen auch geringes Krepitieren oder die Anzeichen beginnender deformierender Arthritis; sie machen die Discusverletzung wahrscheinlich.

Auch ohne nachweisbare Discusverletzung erfährt das durch den Discus in sich abgeschlossene Radioulnargelenk häufig schwere Schädigung. Bei der frischen Verletzung, oft nur durch den Erguß signalisiert, sehen wir im weiteren Verlauf, namentlich durch die in ihnen erzeugten Schmerzen und deformierenden Vorgänge bedingt, Pronation und Supination, Flexion und Extension lange Zeit hindurch gestört. In gleicher Weise ist das Radiokarpalgelenk selbst auch ohne nachweisbaren Bruch eines der Handwurzelknochen, nicht selten durch die Kontusion schwer betroffen: Langanhaltende Ergüsse, gefolgt von bindegewebigen Wucherungen der Synovialmembran, Verdickungen, Schrumpfungen derselben und sekundäre Bewegungshemmung sind Begleit- und Folgeerscheinungen.

Eine seltenere Nebenverletzung, auf die wir sonst nicht hingewiesen finden, deren Vorhandensein wir aber doch mehrfach wegen der großen Schmerzempfindlichkeit der Basis metacarpi indicis und der Erschwerung der Pronation der Hand wahrscheinlich machen konnten, ist die Überdehnung, bezw. der Ein- oder Abriß der Sehne des Extensor carpi radialis von ihrem unteren Insertionspunkt an der Basis des 3. Mittelhandknochens.

Differentialdiagnostisch kommt zunächst die überaus seltene Dorsalluxation der Handwurzel in Betracht. Nachweisbarkeit der vollen Radiuskontinuität bis zur Spitze des Proc. styl. ohne Druckschmerz im Verlauf des Radius, Mangel von Krepitation, von Radialabduktion der Hand, Abtastbarkeit der rundlichen Gelenkfläche der oberen Handwurzelreihe und Flexionsstellung der Hand werden die Diagnose der Luxation gegenüber der Fraktur leicht sicherstellen. Schwieriger ist zuweilen die Entscheidung, ob leichte Einknickung, Einkeilung mit geringer Verkürzung oder nur Kontusion vorliegen. Namentlich die sorgfältige Kontinuitätsabtastung, Berücksichtigung des Druckschmerzpunktes, leichte Verbreiterung und Schwingungsänderung des unteren Radiusendes, kurz die kritische Zusammenfassung der oben analysierten diagnostischen Momente werden den gewissenhaft Untersuchenden kaum eine Fehldiagnose machen lassen.

Oberster Grundsatz der Therapie ist, nachweisbare Dislokationen nach Möglichkeit zu beheben. Bei der ausgesprochenen Verschiebung des unteren Fragments gegen das Dorsum umfaßt der Arzt am besten mit seiner linken Hand den Unterarm in der Mitte und übt mit Daumen oder Zeigefinger die Kontrolle des Repositionsmanövers an der Bruchstelle aus. Die rechte Hand faßt voll die verletzte Hand in Metakarpenhöhe und führt einen rasch anwachsenden Extensionszug in der Achsenrichtung des Unterarms aus. Dies ist der Hauptgriff, mit dem allein sich viele Dislokationen vollständig beheben lassen; unzweifelhaft erfordert er in manchen Fällen eine gleichzeitige Unterstützung durch Zug im Sinne kräftiger Volarflexion (Gordon, Roberts) und Pronation. Denn wir hatten oben gesehen, daß das untere losgetrennte Knochenstück durch den Verletzungsakt in Supination zurückgedrängt wurde, während der übrige Radius kräftig proniert; wir üben aber auch deshalb gern diese beiden Züge, Volarflexion und Pronation, weil sie der Hand die zuverlässigste Stellung zur Erhaltung der Reposition für den Verband geben. Maximal kommt die gewünschte Wirkung zur Geltung, wenn wir nach Pronationszug noch Ulnarabduktion der Hand (Cline, Dupuytren) folgen lassen wollen.

Will die Reposition auf diese Weise nicht gelingen, so schafft die von Roser geübte und von König neu empfohlene nochmalige gewaltsame Dorsalflexion oft die erwünschte Repositionseinleitung; auch dieser lassen wir dann die obigen, extendierend wirkenden Züge folgen. Bei Bruch der volarflektierten Hand durch Fall auf das Dorsum gestalten sich alle Manöver in umgekehrter Richtung. Auch bei eingekeilten Brüchen mit Dislokation und ausgesprochener Radialverschiebung der Hand sorgen wir für gute Einrichtung. Wir lockern hierzu erneut die Bruchstelle und begnügen uns mit unseren Manipulationen erst nach erzielter Korrektur. Hierin liegt eben das Punctum saliens der Behandlung. Nichterkennen der Frakturdislokation und Unterlassen der Reposition ist unter Umständen von recht ernsten Folgen begleitet.

Wir bedienen uns zur Reposition vielfach der Narkose. Verfügt man über Assistenz, so stehen dem Operierenden beide Hände für Zug und Kontrolle der Zugwirkung zur Verfügung, während der Assistent den Gegenzug in der Höhe des Ellenbogengelenkes und Oberarmes übernimmt. Auch kann man die Extension sich erleichtern, wenn man sie über ein Hypomochlion hinweg, z. B. über das gebeugte Knie des Operateurs oder über ein unter die Frakturstelle gelegtes Sandkissen, ein Buch oder einen Holzklotz, den Tischrand hinweg, ausführt.

Wie schon Ausführung und Umfang des Repositionsmanövers ganz vom Maße der vorhandenen Dislokation abhängig zu machen sind, so auch die gesamte Technik, welche die Frakturstelle in Reposition der Fragmente zur Heilung bringen soll. Groß ist die Neigung zur Wiederkehr der Dislokation bei ausgesprochenem Schrägbruch sowie bei Querbruch dann, wenn oberes und unteres Fragment nach der Reposition sich nicht in ganzer Fläche berührten. Die Kontinuitätslinie des Radius soll nach Reposition bei Abtastung des Radius wieder ohne jeglichen Absatz sein.

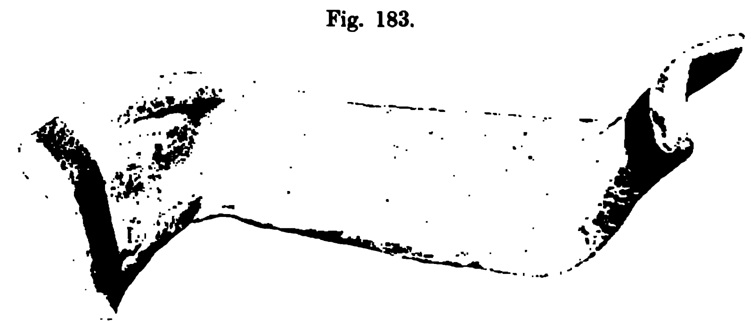
Bei ausschließlichen Absprengungen der unteren Spitze des Processus styloideus radii bedarf es keinerlei Reduktion, ebenso wie der Abbruch des Processus styloideus ulnae ohne besondere Maßnahmen bleibt. Ist dagegen die Ulna beträchtlich nach außen gewichen, nach Ruptur des Discus articularis, so gelingt ab und zu die Korrektur der dadurch entstandenen Difformität überhaupt nur unvollständig. Die Luxation einzelner Handwurzelknochen wird man nach Möglichkeit — bisweilen ohne den gewünschten Erfolg — wieder einzurenken suchen: bei volarer Dislokation derselben unter extremer Dorsalflexion.

Wir begründeten oben, warum die Erhaltung der Reposition am meisten garantiert ist bei Supination der Radiusdiaphyse, unter Volarflexion und Ulnarabduktion der Hand. Daher ist diese Stellung als ideale anzustreben. Wir persönlich werden von der Erfahrung geleitet, daß die richtig applizierte Gipsschiene am zuverlässigsten die Erhaltung in dieser Stellung sichert und möchten daher für ihre Verwendung bei Dislokationsneigung besonders eintreten.

Wir fertigen uns solche in einfachster Weise: Eine oder zwei Gipsbinden werden eingeweicht, dann auf glatter Unterlage (Holztisch) aufgerollt, — und zwar gleich beim ersten Gang in ganzer Schienenlänge, — Metakarpalköpfe bis Oberarmmitte — schlagen dann die Binde um und gehen in solchen Touren unter fortwährendem gleichzeitigen Ausstreichen hin und her, bis die Binde oder die zwei Binden faltenlos

übereinander gelagert und glatt gestrichen als weiche Schiene vor uns liegen. Dann schneiden wir ein gleich großes, allseitig die Gipsschiene um 1 cm überragendes Flanellstück aus und pressen dieses auf die eine Seite der noch weichen Schiene, passen jetzt diese mit der Flanellseite gegen die Haut durch gleichmäßiges Andrücken an der Beugeseite (seltener Streckseite) dem Unterarm an, so daß sie der Repositionsstellung anmodelliert von Oberarmmitte bis Metakarpalknochenköpfchen reicht, und fixieren diese Schiene nunmehr durch Mull- und Flanellbinden, wobei der verletzte Arm

Fig. 183.



Volare Radiusbruchschiene für die rechte Hand aus gewöhnlichen Gipsbinden mit Flanellpolsterung.

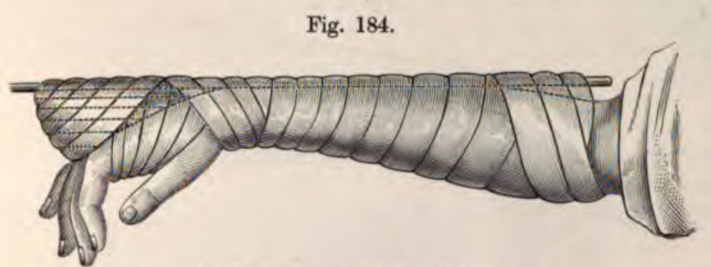
vom Assistenten gut in der reponierten Stellung erhalten wird. Nötigenfalls biegt sich der Operierende nach Anlegen der Schiene dieselbe nochmals im Sinne der erstrebten Repositionsstellung am verletzten Arm selbst an.

Bei geringer Dislokationsneigung genügt es, die Schiene nur bis zum Ellenbogengelenk laufen zu lassen. Überall da, wo volle Ruhigstellung des Radius in ganzer Ausdehnung gewünscht wird, ist jedoch Mitnahme des Ellenbogengelenkes notwendig. So wird die Schiene von Fall zu Fall aptiert, läßt die eine Seite, am besten das Dorsum zur Kontrolle und für die Zirkulation frei und schafft dem Kranken keinerlei Belästigung. Ihre Erneuerung hängt ganz von der Lage des Falles ab. Oft lassen wir sie nur 5—8 Tage, zuweilen 14 Tage, $2^1/_2$ Wochen liegen; gleichzeitige Massage der Bruch- und Gelenkregion an der schienenfreien Seite ist schon nach wenigen Tagen angängig. Das von Schede besonders betonte Freilassen der Finger ist bei älteren Individuen höchst wichtig. Der zirkuläre Gipsverband wird mit Recht für die frische Verletzung von den meisten Chirurgen verworfen. Ist er nicht sehr gut gepolstert, so sind üble Vorkommnisse (ischämische Lähmung, später anhaltende Gelenkstörungen u. a.) nicht ausgeschlossen; ist er stark gepolstert, so genügt er eventuell nicht der Indikation, derentwegen er angelegt wurde.

Von den zahlreichen anderen, namentlich den Schienenbehandlungsverfahren, mögen noch die bewährtesten angeführt sein. Übung und Gewohnheit jedes einzelnen werden die Vorliebe für das eine oder andere therapeutische Verfahren bestimmen, und bei richtiger Abwägung werden viele Wege zum Ziele führen. Denn die Zeiten sind vorüber, wo mit jeder neuen Betrachtung der Radiusfraktur eine neue Schienenmethode angepriesen wurde. Abgeschlossen liegt das Verletzungsbild vor uns, und je einfacher ein richtig gedachtes Verfahren ist, umso größer ist sein Anspruch auf Anerkennung.

Auf Grund seiner großen Erfahrung empfiehlt König die Rosersche Dorsalschiene mit Polsterung am Handrücken (Fig. 184): „Eine Schiene, etwa von der Breite des Armes, beginnt von dem Condylus externus und reicht mindestens bis zu den ersten Phalangen der Finger. Selbstverständlich hat sie allenthalben ein gutes Wattepolster. Sie wird auf den Rücken des Arms und der Hand so angelegt, daß man die Hand

Fig. 184.



Radiusbruchverband nach Roser.

flektiert herabhängen läßt. Somit liegt also die Schiene selbst nur bis zum Handgelenk dem Arm an; der von da bis zu den Fingern freibleibende Raum wird ausgefüllt am besten durch feste Leinenkompressen, welche so gelegt werden, daß sie zusammen einen Keil bilden. Das zugespitzte Ende desselben liegt direkt auf dem nach dem Dorsum abweichenden unteren Frakturende. Nun wird vom Vorderarm bis zu den Fingern hin (die Finger selbst bleiben frei, damit der Patient, während der Verband liegt, Bewegungen damit machen kann) der ganze Arm mit einer Flanellbinde gegen die Schiene angezogen. Das dorsale Polster wirkt dabei durch den Druck auf die Hervorragung des unteren Fragments. Die Neigung des oberen Fragments zur Dislokation wird dadurch bekämpft, daß dasselbe gegen die Dorsalschiene angezogen

Fig. 185.



Nélatonsche Pistolenschiene.

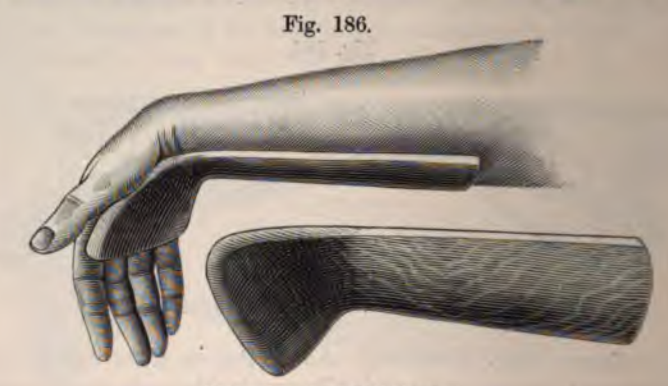
wird, gegen den freien Raum hinein, welcher jenseits der dorsalen Kompresse unter der Schiene bleibt. Sollte trotzdem noch das obere Ende zur Dislokation nach vorn tendieren, was mir, beiläufig gesagt, nicht vorkam, so würde man auch noch eine kurze, bis zum Handgelenk reichende Volarschiene hinzufügen können. Sie würde den Zweck haben, indem man unter ihr Handgelenksende noch eine Kompresse legt, der gedachten Dislokation weiter entgegen zu arbeiten."

Eine andere vielverwendete Dorsalschiene ist die Nélatonsche Pistolenschiene (Fig. 185). Die geeignetste und darum für das Armentarium des prak-

tischen Arztes sehr zu empfehlende Schiene ist die Volarschiene Schedes (Fig. 186.)

Hohlrinnenschienen aus Metall oder Holz empfahlen Dupuytren, Chelius, Blandin, Goyrand; in letzter Zeit für ulnare Anlegung Kölliker.

Fig. 186.



Volarschiene nach Schede.

Nicht unerwähnt soll bleiben, daß der erfahrene Roser jede ausschließlich Ulnarabduktion erzielende Schiene geradezu verworfen hat.

Die schienenlose Behandlung der Fraktur hat neuerdings mehrfach Verfechter erhalten.

Helferich ist für Storps Suspensionsmanschette eingetreten (Fig. 187): „Nach völliger Reposition wird die Hand in extreme ulnar-volare Flexion gebracht; mit einem ca. 10 cm breiten Heftpflasterstreifen umgibt man mehrfach das untere Ende des Vorderarms bis an die Proc. styloidei heran. Ein zweiter Streifen bildet über dem ersten nur eine lose dorsale Falte, an welcher die Rinde als Mitella parva befestigt wird. Ich bilde diese Falte zur Suspension etwa der Mitte der Radiusbreite dorsal entsprechend, so daß die suspendierte Hand nun wirklich ulnar- und volarwärts herabhängt.

Fig. 187.



Storps Suspensionsmanschette. (Nach Helferich.)

Während Fänger den Arm nur lose auf eine doppelt geneigte Ebene lagert, so daß das Handgelenk in Beugestellung dem Scheitel des Winkels entspricht, empfiehlt Petersen als das beste Verfahren bei Radiusbruch, die Hand über den Rand eines Tragtuches in Unarflexion hängen zu lassen; es genüge das vollkommen, um die Bruchstücke in der richtigen Lage zu erhalten. A. Bier teilt Petersens Standpunkt; Lexer hat die Schienung durch eine Bindentour ersetzt, welche Flexion und Abduktion erhalten soll.

Wir möchten diese Verfahren der schienenlosen Behandlung nur unter sorgfältiger Auswahl der Fälle angewandt wissen. Denn einmal setzen sie ein Maß von Intelligenz seitens des Kranken voraus, wie es wohl dem Durchschnitt der Verletzten nicht eignet; im Falle eines Mißerfolges aber wird dem behandelnden Arzte ein Vorwurf nicht erspart bleiben, wegen der „fast keiner" Behandlung gleichkommenden Therapie. Auch dürfte die Empfindlichkeit der Kranken häufig die Durchführung der Schienenabstinenz erschweren; daß Fälle ohne primäre Deformität von vornherein nur mit Massage behandelt werden, ergibt sich von selbst.

Weitere Nachbehandlung und Prognose. Im allgemeinen sagt man wohl mit Recht, daß die typische Radiusfraktur „bei richtiger Behandlung" ohne Hinterlassung von Funktionsstörungen durch Callusbildung innerhalb 2—4 Wochen zur Heilung gelangt. Dies trifft auch für jugendliche Individuen fast ausnahmslos zu; bei Männern der

Fig. 188.



Wachstumshemmung des Vorderarms und der Hand nach traumatischer Lösung der unteren Radiusepiphyse. (v. Brunssche Klinik.)

arbeitenden Klasse, namentlich solchen, die sich am Lichte der Unfallgesetzgebung sonnen, sehen wir die volle Gebrauchsfähigkeit nicht vor der 6.—8. Woche wiederkehren. Bei alten Leuten leitet der Radiusbruch nicht selten die Invalidisierung ein.

Wir lassen, wie erwähnt, meist den ersten (Gipsschienen-)Verband bis 10 Tage liegen, um in dieser Zeit an der schienenfreien Seite mit Massage der Resorption der Ergüsse hin und wieder nachzuhelfen. Nach Ablauf dieser Zeit pflegt bei guterhaltener Repositionsstellung der Kranke täglich oder einen Tag um den anderen noch durch 1—2 Wochen hindurch zur Massage und Bewegungskur sich einzufinden. Die Bewegungskur selbst hat namentlich passive Flexion und Extension im Handgelenk, vorsichtige Pronation und Supination, passive Bewegung in allen Fingergelenken zu umfassen. Bei Ergüssen in das Handgelenk oder die Nachbarschaft der Fraktur, namentlich im Bereich der Beuge- und Strecksehnen, ist die Massage für frühzeitige Funktionsrückkehr in dieser Zeit

wesentlich. Sollte bei der ersten Verbandabnahme noch Dislokation vorhanden sein, so ist sie unbedingt durch nochmalige Repositionsmanöver zu beheben.

Häufig machen die gleichzeitigen Kontusionen der Karpalgelenke sowie die Verletzungen des Radioulnargelenkes, zuweilen verbunden mit Läsion des Discus articularis, viel länger Schwierigkeiten als die Fraktur selbst. Mehr oder minder hochgradige deformierende Prozesse in den betreffenden Gelenken sind jenseits des 50. Lebensjahres trotz aller Umsicht der Nachbehandlung keine Seltenheiten. Namentlich sind es Fixierungen der Beugesehnen durch bindegewebige Schrumpfung ihrer Scheiden nach länger bestandenem Erguß, ferner die durch Wucherung des Knochencallus entstehenden Verlötungen, endlich die sekundären Bewegungsstörungen der Finger, welchen dauernde Aufmerksamkeit zu schenken ist. Alle Mittel, die neben der Massage und den Bewegungsmaßnahmen zirkulations- und resorptionsbefördernd in Betracht kommen können, wie protrahierte Wasser- oder Sandbäder, sind, dem subjektiven Befinden des Patienten Rechnung tragend, dazwischen einzuschalten. Trotzdem sehen wir zuweilen lang anhaltende Bewegungsbehinderungen von Atrophie der zugehörigen Muskulatur gefolgt, namentlich bei älteren weiblichen Kranken, ganz besonders, wenn große Empfindlichkeit derselben eine längere absolute Ruhigstellung gebot, oder Bewegungs- und Massagekur auf Widerstand seitens der Kranken stieß. Difformer Callus oder Heilung in Dislokation können bis zum 6. Monat nochmalige, unblutige Korrektur indizieren; darüber hinaus kommt die Osteotomie in Betracht, entweder am Radius allein, oder an Radius und Ulna. Bei sich entwickelnder Synostose zwischen Radius und Ulna ist von v. Lesser die Resektion des Capitulum ulnae angegeben und von ihm und Lauenstein angeblich mit gutem Erfolg ausgeführt worden.

Fig. 189.



Röntgenogramm zu Fig. 188.

Pseudarthrosen kommen kaum oder überaus selten zur Beobachtung. Nach Epiphysenlösungen in der Wachstumslinie (s. o. S. 311) entwickelt sich zuweilen eine auffällige Wachstumshemmung des Vorderarms und der Hand: infolge der Verkürzung des Radius steht die Hand in starker Radialadduktion (Fig. 188, 189).

Literatur.

Baehr, Die typischen Radiusfrakturen und ihre Entstehung. Zentralbl. f. Chir. 1894, Nr. 26. — *Bardenheuer*, Die Verletzungen der oberen Extremitäten. Deutsche Chir. Lief. 63 u. Deutsche med. Wochenschr. 1889, Nr. 25. — *C. Beck* (New-York), Beitrag zur Fraktur der karpalen Radiusepiphyse.

Langenbecks Arch. Bd. 63, 1901. — **Bruns,** *Ueber traumatische Epiphysentrennungen. Arch. f. klin. Chir. Bd. 27, 1.* — **Ders.,** *Die Lehre von den Knochenbrüchen. Deutsche Chir. Lief. 27.* — **Colles,** *On fracture of the radius. Edinburgh med. and surgical journal 1814.* — **Dupuytren,** *Leçons orales, T. I.* — **E. Gallois,** *Fracture de l'extrémité inférieure du radius. Thèse de Lyon 1898.* — **Gocht,** *Seltenere Frakturen in Röntgenscher Durchleuchtung. Mitteilungen aus den Hamburgischen Staatskrankenanstalten 1897.* — **Gurlt,** *Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen. Berlin 1862.* — **Hamilton,** *Knochenbrüche und Verrenkungen. Ins Deutsche übertragen von Rose. Göttingen 1877.* — **Helferich,** *Atlas und Grundriss der traumatischen Frakturen und Luxationen. 4. Aufl. 1901.* — **Hoffa,** *Lehrbuch der Frakturen und Luxationen. 3. Aufl. Stuttgart 1896.* — **Kahleyss,** *Beitrag zur Kenntnis der Frakturen am unteren Ende des Radius. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 45.* — **Lecomte,** *Recherches nouvelles sur les fractures indirectes de l'extrémité inférieure du radius. Archives générales de médecine XVI, 1860, XVII, 1861.* — **v. Lesser,** *Zur Behandlung fehlerhaft geheilter Brüche der karpalen Radiusepiphyse. Zentralbl. f. Chir. 1887, Nr. 15.* — **Linhart,** *Die Brüche der unteren Epiphyse des Radius durch Gegenstoss. Zeitschr. d. k. k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien, 1. Bd., 1852.* — **Ders.,** *Beiträge zur Lehre vom Bruche der unteren Epiphyse des Radius. Würzburger med. Zeitschr. 7. Bd., 1866.* — **Loebker,** *Ueber den Entstehungsmechanismus der typischen Radiusfraktur. Deutsche med. Wochenschrift 1885, Nr. 27.* — **Malgaigne,** *Die Knochenbrüche und Verrenkungen. Deutsch bearbeitet von Burger, 1850.* — **Middeldorpf,** *Beiträge zur Lehre von den Knochenbrüchen. 1853.* — **Oberst,** *Beiträge zur Behandlung der subkutanen, in die Gelenke penetrierenden und der paraartikulären Knochenbrüche. Sammlung klin. Vortr., hrsg. von v. Volkmann, 1888.* — **Petersen,** *Zur Behandlung des typischen Radiusbruches. Langenbecks Arch. Bd. 48.* — **Stetter,** *Kompendium der Lehre von den frischen, subkutanen Frakturen. 2. Aufl. Berlin 1889.* — **Storp,** *Zur Behandlung der typischen Radiusbrüche. Verh. d. Deutschen Gesellsch. f. Chir., 25. Kongress, Berlin 1896.* — **Tillaux,** *Fractures de l'extrémité inférieure du radius. Méd. moderne 1896, Nr. 54.* — **Velpeau,** *Gaz. hôp. 1832.* — **P. Vogt,** *Die traumatische Epiphysentrennung und deren Einfluss auf das Längenwachstum der Röhrenknochen. Langenbecks Arch. Bd. 22.* — **O. Wolff,** *Ueber traumatische Epiphysenlösungen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 54, S. 273.*

Kapitel 4.

Bruch der Handwurzelknochen.

Die Knochen des Carpus sind durch die kräftigen Ligamente an Dorsum und Vola sowie durch die interkarpalen Bandmassen so zu einer gemeinsamen Masse verschmolzen, daß es oft recht schwer werden kann, durch die Palpation mit Sicherheit zu ermitteln, welcher Abschnitt verletzt ist.

Alle Brüche des Carpus setzen das Einwirken einer großen, direkt oder indirekt auftreffenden Gewalt voraus, so daß wir zumeist eine starke Mitverletzung der Weichteile beobachteten. Diese hinwiederum verdeckt leicht die Knochenbruchsymptome, und vor Anwendung des Röntgogrammes mußte man sich in der Tat oft mit der Wahrscheinlichkeitsdiagnose des Bruches begnügen. Die meist sehr bedeutende Schmerzhaftigkeit, die schwere Funktionsstörung und der starke Bluterguß unterstützen die Diagnose. Später nachweisbare knöcherne Ankylosierungen sind, bei Mangel von Radiusbruch, fast immer die Folgen der Frakturierung eines Karpalabschnittes. Fast ausnahmslos sind nur Teile, nicht der ganze Carpus frakturiert. Wiederholt sahen wir als Folge der Stauchung den gleichzeitigen Bruch von Capitatum, Hamatum, Lunatum. Wir möchten diese überhaupt, nach Art der meist für die Zertrümmerung in Betracht kommenden Kräfte, für die zum Bruch prädisponierten Knochenabschnitte ansehen. Mitunter kommt hinzu das Naviculare; häufiger aber ist dieses bei einer sonst Radiusbruch erzeugenden Gewalteinwirkung frakturiert oder als Begleitbruch neben dem Radiusbruch zu beobachten.

Mit der Diagnose der isolierten Brüche einzelner Karpalknochen steht es nicht viel besser, obgleich uns hier öfter lokal beschränkte Krepitation zu Hilfe kommt. Für die Kraft der Hand eines arbeitenden Mannes resultiert sehr häufig eine langanhaltende Gebrauchsstörung.

Wir sehen die isolierte Fraktur eines Knochens am häufigsten am Pisiforme und, wie schon erwähnt, am Scaphoideum. Der Bruch des Pisiforme kommt zu stande bei Fall auf die dorsalflektierte Hand. Ein- oder Abriß und dementsprechende Funktionsstörung des Flexor carpi ulnaris begleitet mitunter den Bruch dieses Knochens.

Indirekter Bruch des Scaphoideum (Fig. 190) durch Fall auf die in starker Dorsalflexion ausgestreckte Hand hat Radialinflexion und gleichzeitig heftigen Pronationsakt zur Voraussetzung. Der Verletzungshergang wird meist geschildert wie derjenige des Radiusbruches. Umschriebene Krepitation kann unterhalb des Radius sehr deutlich sein.

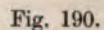


Fig. 190.



Isolierter Bruch des Os scaphoideum.

In analoger Weise wird das Triquetrum bei gleichzeitig wirkender Ulnarinflexion betroffen.

Das Opfer direkter Gewalteinwirkung (besonders Schuß) kann natürlich jeder Karpalknochen sein, und der diagnostische Hinweis ist dann ein so ausgesprochener, daß er kaum übersehen werden kann.

Die Behandlung hat in erster Linie der Behebung des sehr starken Schmerzes Rechnung zu tragen. Größere Blutergüsse in das Gelenk haben wir wiederholt punktiert und aspiriert. Absolute Ruhigstellung auf geradem Schienenbrett und Eisbeutel schaffen wirksame Linderung. Sie werden durch Hochlagerung der Hand unterstützt. Nach mehrtägiger Fixierung ist mit Massage und wenige Tage später mit passiven Bewegungen zu beginnen. Andernfalls kommt es leicht zu Ankylosierungen, deren spätere Beseitigung nicht ohne erneute große Schmerzen zu bewirken ist. Im weiteren Verlaufe (zweite Woche) werden komprimierende Einwicklungen, endlich warme Bäder sehr wohl empfunden

und fördern das Heilresultat. Frühzeitiger aktiver Gebrauch ist, sobald die Schmerzen ihn irgend zulassen, in steigender Dosierung erwünscht.

Literatur.

Bardenheuer, *Verletzungen der oberen Extremität. Deutsche Chir. Lief. 68 b.* — ***Hönigschmied***, *Leichenexperimente über die Zerreissungen im Handgelenk. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 10, 1878.* — ***O. Blau***, *15 Kahnbeinbrüche. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 72, S. 445.* — ***Wolff***, *Die Frakturen des Os naviculare carpi nach anat. Präparaten. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 69, S. 401.* — ***Ders.***, *Ist das Os naviculare carpi bipartitum und tripartitum Grubers das Produkt einer Fraktur? Nebst Mitteil. eines Falles angeborener beiderseitiger Teilung des Os naviculare carpi. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 70.* — ***R. Wolff***, *Komminutivfrakturen der Handwurzel durch indirekte Gewalt. Monatsschrift für Unfallheilkunde 1905, H. 92.* — *Siehe auch Literaturangaben zu Kapitel 8.*

Kapitel 5.

Luxationen im Handgelenk.

In früheren Zeiten vielfach mit der Diagnose des Radiusbruchs zusammengeworfen und verwechselt, sollte die Luxation im Handgelenk durch Dupuytrens extremen Standpunkt ganz in das Reich der Phantasie verwiesen werden. Dieses widerspricht den Tatsachen, da Luxationen im Handgelenk zwar außerordentlich selten, doch sicher zu beobachten sind.

Die Luxation des ganzen Carpus gegen den Unterarm wird sowohl ad dorsum als ad volam beobachtet. Sie wird zuweilen durch den Bruch des Proc. styloideus ulnae kompliziert. Auch Bruch des Radius, namentlich eines Teiles seiner Gelenkfläche, ist daneben beobachtet worden (Parker). Wießner sah die Verletzung doppelseitig nach Fall aus der Höhe bei 14jährigem Knaben. Die Erschwerung des Zustandekommens der Verletzung ist in der Festigkeit des dorsalen, ganz besonders aber des noch stärkeren volaren Bandapparates begründet. Heftige, meist direkt auftreffende Gewalteinwirkungen auf den Handrücken können die volare Luxation einleiten, Fall auf den Rücken der gleich-

Fig. 191.



Dorsalluxation des Carpus.

zeitig übertrieben volarflektierten Hand die häufigere (Parker) dorsale Luxation des Carpus gegen die Unterarmknochen.

In beiden Fällen ist das Verhalten der Proc. styloidei gegen den Carpus für die Diagnose entscheidend: dieselben müssen bei Luxation ohne gleichzeitigen Bruch immer in der verlängerten Achse von Radius und Ulna liegen (Fig. 191). Der Carpus liegt bei der dorsalen Luxation mit seinem proximalen Teil den unteren Enden der Vorderarmknochen auf und hebt die Extensorensehnen in die

Höhe. An der Vola springen dementsprechend Ulna und Radius deutlich hervor, und besonders ihre Proc. styloidei lassen sich als solche gut durchtasten; sie können zwischen den Flexoren und dem Abductor pollicis longus hindurch Faszie und Haut zersprengen und aus der Wunde herausspießen. Die Gelenkfläche des Radius läßt sich ab und zu von der Vola her palpieren. Die Prominenz auf dem Dorsum wird viel steiler als bei Radiusfraktur sein, die ganze Breite des Handrückens einnehmen und bei sorgfältigem Palpieren ihre nach oben konvexe, bogenförmige Begrenzung klar herausfinden lassen. Dabei wird die Hand in ihrer Achsenstellung meist keine Abweichung von der des Unterarmes zeigen, es wird eine leicht volare (bei der volaren Luxation leicht dorsale) Flexion bestehen, und die Finger werden in den Handgelenken halb gebeugt sein.

Endlich wird eine Längenmessung der Hand für sich im Vergleich zur gesunden Seite keine Differenz ergeben, ebensowenig eine solche von Radius oder Ulna vom Olekranon bis zu den Proc. styloidei. Und doch wird die Gesamtziffer, Olekranon bis Mittelfingerspitze, eine deutliche Verkürzung gegenüber der gesunden Seite aufweisen. Die Verkürzung kann nur in einer Verschiebung im Handgelenke ihre Erklärung finden. Schließlich wird das Durchleuchtungsverfahren Zweifel der Diagnose beheben.

Die Einrichtung, Zug und Flexion in gleichem Sinne wie während des Zustandekommens der Verletzung, führt meist rasch zum Ziele; doch bleibt die Funktionsprognose wegen der gleichzeitigen Weichteilverletzungen zweifelhaft. Auch besteht Neigung zu Rezidiv der Luxation (Keyßer). Man wird gut tun, nach erfolgter Reposition (bei der dorsalen Luxation in etwas Dorsalflexion, bei der volaren in Volarflexion) kurze Zeit zu schienen, um so die gerissenen Bandteile nach Möglichkeit zu nähern und weiter durch einen Kompressenbausch einen gelinden Druck auf den reponierten Carpus zur Erhaltung in seinem Lager einwirken.

Nur ausnahmsweise wird wegen Unmöglichkeit der Reposition oder Veraltung des Verletzungszustandes zur blutigen Reposition mit Resektion des für die Reposition hinderlichen Karpalabschnittes geschritten werden müssen.

Selten sind habituelle und willkürliche Luxationen des Carpus gegen den Unterarm beobachtet. Über traumatische habituell gewordene Luxation ist bei der Seltenheit der Luxation überhaupt wenig bekannt. Doch finden wir, wie erwähnt, Angaben über „Rezidive" der Luxation innerhalb der ersten Wochen nach der Verletzung. Einen Fall willkürlicher Subluxation des Carpus ad volam haben wir selbst beobachtet. Der betreffende Kranke, ein junger Arzt, besaß den Vollgebrauch seiner linken Hand, war aber gleichzeitig jederzeit im stande, unter einem schnappenden Geräusche die Luxationsstellung ohne Mithilfe der anderen Hand zu bewerkstelligen und die Hand in der pathologischen Stellung zu erhalten. Sehr charakteristisch war das Vorspringen der Extensoren bei der volaren Verschiebung des Carpus. Der Kranke vermochte daneben den linken Daumen isoliert zu subluxieren und erreichte ebenso eine Subluxation der Tibien in beiden Kniegelenken. Doch erfolgten bei ihm sämtliche Luxationen nie ohne sein willkürliches Zutun.

Von Dupuytren und Madelung ist eine bei jugendlichen Handarbeiterinnen hin und wieder zu beobachtende Subluxationsstellung der

Handwurzel genauer beschrieben worden („Madelungsche Deformität des Handgelenks“). Unter schwerer Handarbeit rückt bei schlaffer Kapsel innerhalb kurzer Zeit die Handwurzel volarwärts; Ulna und Radius dorsalwärts. Die Dorsalflexion der Hand ist während der Entwicklung des Leidens sehr schmerzhaft. Während zunächst Reposition unmöglich ist, schaffen Muskelkräftigung und Arbeitsschonung Besserung.

Die Luxatio intercarpalis (Lux. médio-carpienne) von Malgaigne und Deprès), Verrenkung der zweiten Handwurzelknochenreihe gegen die erste, ist sowohl volarwärts (Malgaigne, Bardenheuer) als dorsalwärts (Maisonneuve) beschrieben worden. Maschinengewalt oder Sturz aus der Höhe (Deprès, Claudot, Richmond) finden sich als veranlassende Momente angegeben. Die Luxation ist oft eine unregelmäßige, indem sich das Naviculare z. B. dorsalwärts, die andern Knochen volarwärts verschieben, oder auch,

Fig. 192.



Spontane Subluxation der Hand nach vorn. (v. Brunssche Klinik.)

indem mit der Luxation eine Fraktur des Naviculare oder Triquetrum einhergeht (Lejars). Die Einrichtung kann gelingen unter Zug an der dorsalwärts hyperextendierten Hand unter direktem Druck auf die luxierten Knochen.

Eine unvollständige Interkarpalluxation ad volam hat Tilmann beschrieben; sie war durch Muskelzug beim Heben eines Eimers zu stande gekommen.

Literatur.

Malgaigne, *Des fract. et luxat.* — **Bardenheuer,** *Deutsche Chir. Bd. 65.* — **Duplay et Reclus,** *III. Bd.* — **Deprès,** *Bulletin de la soc. de chir. 1875.* — **Hamilton,** *Knochenbrüche und Verrenkungen. Deutsch von Rose. Göttingen 1877.* — **Dupuytren,** *Clinique chirurg. T. I, 1839.* — **Madelung,** *Die spontane Subluxation der Hand nach vorn. Arch. f. klin. Chir. Bd. 23, S. 395.* — **Rydygier,** *Zur Aetiologie der Handgelenksluxation. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 15.* — **Tillmanns,** *Archiv für Heilkunde 1874.* — **Tilmann,** *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 49.* — **Poulsen,** *Madelungsche Deformität der Hand. v. Langenbecks Archiv Bd. 75, S. 506.* — **L. v. Lesser,** *Ueber die Luxation des Os lunatum carpi. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 67, S. 488 ff.* — **Sauer,** *Die Madelungsche Deformität des Handgelenks. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 48, S. 179.*

Kapitel 6.

Isolierte Luxation von Ulna und Radius.

Die isolierte Verrenkung der Ulna volar- oder dorsalwärts ist eine sehr seltene Verletzung, so häufig wir auch ulnare Dislokationen mit starker

Prominenz des Griffelteils bei Radiusbruch sehen. Die dorsalen Verrenkungen sollen durch forcierte Pronation, die volaren durch forcierte Supination zu stande kommen, was nach Experimenten W. Baums unwahrscheinlich ist. In beiden Fällen ist der Querdurchmesser des unteren Unterarmendes verkürzt. Die Diagnose ist leicht zu stellen.

Wir selbst haben nur in einem einzigen Falle diese Verletzung in veraltetem unreponierten Zustande zu sehen bekommen; über den Verletzungshergang konnten zuverlässige Daten nicht mehr gewonnen werden. Desgleichen sahen wir die habituelle isolierte Ulnaluxation nur einmal, aber ganz unzweideutig. Dabei zeigte sich die Funktion der Hand in so geringem Grade beeinträchtigt, daß von dem 40jährigen Manne auf eine blutige Korrektur verzichtet wurde.

Hoffa hat in solchen Fällen durch zwei Seitenschnitte das Gelenk eröffnet, durch tiefe, das Periost mitfassende Nähte eine Knochenfixation angestrebt und angeblich in 3 Fällen Heilung erzielt. Die Angabe Goyrands, daß diese Luxation bei Kindern häufig vorkomme, können auch wir, trotz unserer verhältnismäßig großen Beobachtungsziffern, nicht bestätigen. Vielmehr möchten wir der Angabe Königs zustimmen, daß zuweilen ein durch Ziehen an der Hand im Handgelenkbereich zu stande kommender Schmerz rasch zu beheben ist, wenn man einige Extension, verbunden mit Supination, einwirken läßt.

Alles, was als isolierte Luxation des unteren Radiusendes beschrieben worden ist, scheint sich bei kritischer Betrachtung in Radiusfraktur aufzulösen.

Kapitel 7.

Isolierte Luxation einzelner Handwurzelknochen.

Die Luxationen einzelner Handwurzelknochen beanspruchen eine größere praktische Bedeutung, als es nach den älteren Zusammenstellungen von Tillmanns, Bardenheuer der Fall zu sein schien. Das Durchleuchtungsverfahren hat hier die Beobachtungsziffern rasch in die Höhe schnellen lassen, und an allen Stätten, wo viele Verletzungen der Extremitäten zu röntgographischer Feststellung gelangen, wird man jetzt über solche Befunde verfügen. Ihre Bedeutung liegt darin, daß die resultierende Funktionsstörung eine ausgesprochene zu sein pflegt, die Reposition recht schwierig sein kann, wegen verfehlter Erstdiagnose vielleicht gar nicht versucht wurde und unter Umständen nur Resektionen ein erwünschtes Heilresultat schaffen können. Sie verdecken sich bei oberflächlicher Untersuchung unter der Diagnose Distorsion, Kontusion oder Radiusbruch, können aber bei genauer Palpation, insbesondere bei röntgographischer Kontrolle kaum verkannt werden.

Eine neuere sehr gründliche Bearbeitung der vorhandenen Kasuistik unter Zugrundelegung eigener Beobachtungen verdanken wir Eigenbrodt. Nach ihm entspricht die [illegible] namentlich hervorgehobene Prädisposition des Os capitatum nicht den Tatsachen. Eine vollständige isolierte Luxation dieses Knochens ist bisher nicht beschrieben worden. Demgegenüber lassen sich spontane Subluxationen des Kopfes des Capitatum allein oder zugleich mit dem oberen Teil des Hamatum auf den

Handrücken bei schlaffem Bandapparat beobachten (nach Bardenheuer bei Webern, nach Roser, König beim weiblichen Geschlecht). Auch sind nach jener Zusammenstellung Eigenbrodts isolierte Luxationen des Multangulum majus oder minus bisher nicht oder nur unvollständig beschrieben. Bei den als Luxationen des Os pisiforme mitgeteilten Beobachtungen handelte es sich um Abreißungen desselben durch Zug des Flexor carpi ulnaris; ebenso hat es sich bei ganz vereinzelt beobachteten Luxationen des Os hamatum in keinem Fall um ausschließliche Verrenkungen dieses Knochens, sondern wohl immer um gleichzeitige Mitverletzung anderer Knochenabschnitte (Metacarpalia) gehandelt, deren Bruch erst die Luxation des Knochens zuließ. Von Luxationen des Kahnbeins oder Teilen desselben existieren ebenfalls nur spärliche, meist ältere Mitteilungen.

Anders steht es mit der Luxation des Mondbeines. Sie darf die Bedeutung einer typischen Verletzung beanspruchen und kommt dadurch zu stande, daß bei gewaltsamer Hyperextension der Hand Mond- und Kahnbein gegen die Hohlhand angedrängt werden und nach Riß des volaren Bandapparates beide oder einer allein (meist das Lunatum) durch den Druck des Capitatum gewissermaßen herausgequetscht werden. Druck des luxierten Knochens bewirkt dann gelegentlich Medianus- oder Ulnarisparesen. (S. auch die unten zitierte Arbeit von Gross.)

de Quervain möchte die gleichzeitige Luxation des Os lunatum und Fraktur des Os naviculare als eine typische Verletzung, bedingt durch eine gewisse Gesetzmäßigkeit der Verletzungsmechanik, anerkannt wissen.

Für sämtliche der aufgeführten Luxationen ist bei volarer Dislokation unter Zug die maximale Streckung bezw. Dorsalflexion, bei dorsaler die extreme Volarflexion zu versuchen, sodann ein Druck auf die zu reponierenden luxierten Knochen auszuüben und langsam in die Normalstellung zurückzukehren. Heutigen Tages wird man sich bei Repositionsschwierigkeit leichter als früher zur blutigen Reposition, unter Umständen mit Resektion einzelner Knochen entschließen. Mehrfach war die Verletzung nur Teilerscheinung schwererer Verletzungen bei Sturz aus großer Höhe, und fanden die Verletzten ihr Ende, ehe von einem Heilplan die Rede sein konnte.

Nicht unerwähnt soll bleiben, daß auch bei einfacher Fixierung des Handgelenkes und nachfolgenden heilgymnastischen Maßnahmen mitunter ganz befriedigende Heilresultate erzielt worden sind. So konnte dem einen Kranken Eigenbrodts nach 2½ Jahren wegen vollständiger Funktionsrückkehr ohne Reposition des Knochens und ohne jeglichen blutigen Eingriff die Unfallrente entzogen werden.

Literatur.

A. Cooper, On disloc. and fract. of the joints. London 1842. — Albertin, Lyon médical 1894. — F. König, Spez. Chir. — Körte, Deutsche med. Wochenschr. 1898. — Staffel, Arch. f. klin. Chir. Bd. 63. — Eigenbrodt, Ueber isolierte Luxationen der Karpalknochen, speziell des Mondbeins. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 80, S. 805 ff. — Codmann and Chase, The diagnosis and treatment of the carpal scaphoid and dislocation of the semilunar bone. Annals of surgery 1905, Nr. 6. — Heinrich Gross, Der Mechanismus der Luxatio ossis lunati, nebst Bemerkungen über die Entstehung der Fraktur desselben Knochens. — Wilh. Baum, Zum Mechanismus der Luxation im unteren Radioulnargelenk. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 67, S. 645 (entsprechende Literaturangaben). — de Quervain, Beitrag zur Kenntnis der kombinierten Frakturen und Luxationen der Handwurzelknochen. Monatsschr. für Unfallheilkunde und Invalidenwesen IX. Jahrgang. — Lilienfeld, Die Luxatio ossis lunati volaris eine Luxatio ossis capitati dorsalis. Langenbecks Archiv Bd. 76, S. 641 ff.

Kapitel 8.

Komplizierte Verletzungen im Bereiche des Handgelenkes und der Handwurzel.

Die komplizierten Verletzungen des Handgelenkes und der Handwurzel sind in der weit überwiegenden Zahl Maschinen- oder Schußverletzungen, seltener Überfahrungsfolgen, nur ausnahmsweise Durchspießungen und Durchbohrungen von innen heraus nach Art der Verletzungen am Sprunggelenk. Entweder gerät die Hand zwischen Transmissionen und erfährt schwere Zermalmungen, wird von Kammrädern, Zahnrädern oder Walzen erfaßt, und weitgehende Weichteilzerreißungen, -abwälzungen komplizieren sich mit der Eröffnung der Gelenke, dem ein- oder mehrfachen Bruch der Knochen, oder schneidende Instrumente (Kreissäge, Häckselschneidmaschine u. a.) fassen die Hand und durchtrennen sie, mehr weniger zerfetzend oder scharf schneidend, teilweise oder ganz. Das Ergebnis unserer Maßnahmen ist, bei meist indiziertem konservativen Verhalten gegenüber Verletzungen der ersteren Art, nicht selten ein überraschend günstiges und läßt im späteren Verlauf nicht mehr auf die Schwere der primären Verletzung einen sicheren Rückschluß zu (Unfallbegutachtung).

Die Blutung ist dabei oft relativ gering: die Gefäße werden gequetscht und durch den Verletzungsakt selbst geschlossen. Dieser Schluß kann ein trügerischer sein, und bei Bewegung (Transport) kann eine heftige Blutung erfolgen. Wir sahen wiederholt derartige Verletzungen, wo Stücke der Art. radialis oder ulnaris von mehreren Zentimetern Länge offen zu Tage lagen, in ganzer Länge pulsierten, aber einen spontanen Schluß der Lichte durch Torsion zeigten.

Das Auffinden der Gefäße im Handgelenkbereich ist nie schwierig und wird bei einmal darauf gerichteter Aufmerksamkeit selten verfehlt werden. Bei Verletzung von Art. radialis und ulnaris werden die Ernährungschancen der ganzen Hand fraglich, doch indiziert sie an sich noch nicht die Amputation. Wir haben bei Hochlagerung und Wärmeapplikation, Weglassen aller komprimierenden Verband- und Schienenvorrichtungen gelegentlich noch die kollaterale Zirkulation sich dermaßen entfalten sehen, daß die Hand erhalten bleiben konnte. Allerdings wird eine die ganze Zirkumferenz des Gliedabschnittes umfassende Quetschwirkung jegliche Aussicht auf Erhaltung von vornherein illusorisch machen.

Der Verlauf der komplizierten Handwurzel- und Handgelenkverletzungen richtet sich im wesentlichen nach dem Umfang der die Verletzung begleitenden Infektion. Auf das ganze Handgelenk übergreifende Eiterungen waren von jeher, ähnlich denjenigen des Fußgelenkes, gefürchtet und sind es heutigen Tages noch, ebenso wie die längs der mitverletzten Sehnenscheiden fortschreitenden Infektionen nicht nur die Gliedmaßen, sondern das Leben unmittelbar gefährden.

Es ist bei der Behandlung von vornherein auf eine möglichste Sicherung des Abflusses von etwa zu gewärtigendem Wundsekret Rücksicht zu nehmen. Die desinfizierende Reinigung der verletzten Hand sobald als möglich nach erfolgter Verletzung ist oft ein gut Stück Arbeit. Die Wundversorgung beginnt mit Prüfung von Zirkulation und Innervation: nach Reposition luxierter Knochen-

teile oder Abtragung dem Gewebstode verfallender Gewebsabschnitte, nach Sehnen- und Nervennähten wird man nur durch Situationsnähte die anatomische Zusammengehörigkeit der einzelnen Teile zu sichern suchen, aber vor allem eine Offenhaltung des Wundgebiets überall da bewerkstelligen, wo nach Art der gesetzten Zerstörung eine unmittelbare Kontrolle durch das Auge erwünscht bleibt oder mit Rücksicht auf sicher zu erwartende partielle Nekrose ein Abfluß nach außen gesichert werden muß. Eine lockere Tamponade mit sterilisierter Gaze (Jodoformgaze, anderen desinfektorisch zubereiteten Verbandstoffen) oder Drainierung mit Gummirohr entsprechen am meisten den Anforderungen. Die Wunde wird sodann am besten mit einem aseptischen Trockenverband gedeckt, auf Handbrett, ausreichend große Papp- oder leichte Gipsschiene gelagert, endlich Unterarm und Hand nach Volkmanns Methode für mehrere Tage suspendiert. Leitet sich ungeachtet aller dieser Maßnahmen eine Infektion ein, so sind jetzt Wege und Mittel, gegen sie vorzugehen, schon vorgezeichnet: überall da, wo phlegmonöse Entzündung sich zeigt, sind die bereits angelegten Öffnungen durch weitere Einschnitte zu ergänzen, und überall da, wo Retention droht, ist zu drainieren. Wie wir aber bei dem skizzierten Verfahren eine ganz beträchtliche Zahl solcher Verletzungen fieberlos und örtlich aseptisch heilen sehen, so gelingt es auch oft noch, die beginnende Infektion durch solche Maßnahmen zu beheben. Körpertemperatur und örtlicher Schmerz pflegen uns die besten Indikatoren zu sein. Bei glattem Verlauf belassen wir womöglich den ersten Verband 6—8 Tage unberührt auf der Wunde, und nur das Auftreten des pochenden, spannenden Schmerzes im Wundgebiet mit abendlichen Temperaturen über 38,3—38,5 Grad C. benötigen früheren Wechsel des Verbandes.

Diese Regeln gelten in gleichem für Schuß- wie für andere komplizierte Handgelenkverletzungen.

Primäre Knochenresektionen werden durch starke Zertrümmerung der Knochen indiziert, sekundäre durch Eiterung mit mangelhaftem Sekretabfluß. Auch hier wird die konservative Chirurgie die Grenzen sich so weit wie möglich stecken, doch darf man nicht über das mechanisch Mögliche hinausgehen wollen: ein Teil von Eiterungen in der Handwurzel wird immer wieder die Opferung des einen oder anderen Karpalknochens zur Erzielung rascherer und zuverlässigerer Heilung erheischen. Nach Möglichkeit sind Abtragungen der Gelenkenden von Ulna und Radius zu vermeiden. Allgemeine Gesetze lassen sich nicht aufstellen; Erfahrung und objektive Kritik werden von Fall zu Fall den richtigen Weg zeigen. (Siehe das Kapitel „Resektionen“.)

Selten ist bei länger bestehenden Eiterungen an der Handwurzel das Gesamtergebnis ein günstigeres als mehr oder minder feste Ankylose. Die Prognose gestaltet sich hierdurch und durch die meist gleichzeitige Mitbeteiligung der Sehnen und Sehnenscheiden immer zu einer recht zweifelhaften quoad functionem; nicht nur Steifigkeit im Handgelenke, sondern hochgradige Bewegungsbeschränkungen der Finger pflegen den Ausgang der lokalen Sepsis für die Arbeitsfähigkeit des Verletzten oft zu einem verhängnisvollen und wenig mehr korrigierbaren zu machen.

II. Verletzungen im Bereiche der Mittelhand und der Finger.

Kapitel 1.

Bruch der Mittelhandknochen und Phalangen.

a) Bruch der Mittelhandknochen.

Von 553 Knochenbrüchen der Hand entfielen nach der Zusammenstellung von Bruns 70 auf die Mittelhandknochen, und zwar 9 auf das 2., 23 auf das 3., 22 auf das 4., 10 auf das 5. Dezennium, die übrigen 6 auf 1. und 6. Dezennium des Lebens. Nur einmal in 16 Fällen sah sie Malgaigne beim weiblichen Geschlecht. Wir haben unter sämtlichen Fällen unserer Poliklinik ebenfalls nur einen einzigen beim weiblichen Geschlecht beobachtet. Früher für eine relativ seltene Verletzung angesehen, häuft gegenwärtig das Röntgenverfahren die Ziffer ihres Vorkommens beträchtlich. Von einer Prädilektion des einen oder anderen Metakarpalknochens kann, bei Prüfung dieser Frage an größerem statistischem Material, kaum die Rede sein. Sicher nimmt der Metacarpus I nicht die dominierende Stelle der Zahl nach unter den Brüchen ein, die Malgaigne ihm vindiziert hat.

Der Bruch dieser Knochen kann auf verschiedene Weise zu stande kommen: am häufigsten trifft die Gewalt des Schlages, Stoßes (Maschinenteile) oder des Schusses direkt auf, oder ein Fall auf das Dorsum der Hand mit kräftigem Aufschlagen des Handrückens bewirkt den Bruch; hierbei ist die Richtung der einwirkenden Gewalt eine mehr oder minder senkrechte gegen die Längsachse des Knochens; an der Bruchstelle erfolgt eine Einknickung nach der Vola zu. Der seltenere Verletzungshergang ist der, daß eine Stoßwirkung in der Richtung der Achse des Knochens gegen das Metakarpophalangealgelenk durch Fall oder Anprall fester Körper erfolgt: hierbei muß die Hand zur Faust geballt, bezw. die Finger in Beugung sein (Hamilton, mehrere eigene Beobachtungen). Das von Dupuytren berichtete Ereignis des Bruches durch Knickung der Metakarpalknochen in dorsaler Richtung bei Ringkämpfern, welche sich mit den ineinandergeschlagenen Händen niederzuringen suchten, wird immer eine Seltenheit bleiben.

Während bei direkter Gewalteinwirkung, namentlich Schuß, die Fraktur an jeder beliebigen Stelle des Knochens sitzen kann, pflegen indirekt entstandene fast ausnahmslos Schrägbrüche, oft langgestreckte Fissurbrüche zu sein, und zwar auf der Höhe des Krümmungsbogens, also meist in der Röhrenmitte zu liegen. Nicht selten werden jedoch auch Einbrüche am Halse des Capitulums und Zertrümmerungen des Capitulums beobachtet und zwar in Fällen, welche die Anamnese der geschilderten, in der Richtung des Knochens erfolgenden indirekten Gewalteinwirkung bieten.

Die von Bardenheuer als häufig bezeichneten traumatischen Epiphysenlösungen der Metacarpalia im jugendlichen Alter haben wir nur als ganz vereinzelte Verletzungen zu sehen bekommen, ebenso wie die neuerdings wieder von Prichard und Beatson berichtete Fraktur der Basis metacarpi I (statt

of thumb, „Bennets fracture"), welche leicht als Distorsion des Daumens gedeutet werden kann, nicht gerade zu den „häufigeren" Verletzungen gehört.

Die Verschiebung ist bei den Metakarpalknochen, zufolge ihres Lagers zwischen den kleinen Handmuskeln, sehr oft kaum erkenntlich, bisweilen jedoch auch eine so ausgesprochene, daß der Kopf des verletzten Knochens um 1/2 cm gegen die benachbarten Metacarpalia proximalwärts zurückspringt. Immer wird das Röntgogramm bei richtiger Einstellung die Bruchlinie zeigen, wenn auch gerade hier röntgographische Täuschungen leicht unterlaufen können. Meist geht die Bruchlinie von proximal-dorsal nach distal-volar; die Seitenverschiebung ist meist gering, doch kommen, wie das Röntgenbild zeigt, mehr laterale Dislokationen vor, als man früher annahm. Genaue Auskunft erhält man dann erst bei mittlerer Pronationsstellung der Hand. Das distale Fragment, insbesondere das Köpfchen, springt für gewöhnlich etwas in die Hohlhand vor, während sich am Dorsum der Hand die ausspringende proximale Kante des distalen Fragmentes, neben Druckschmerz oder gleichzeitiger Krepitation, palpatorisch durcherkennen läßt. Ist der Bluterguß ein großer, was meist nicht der Fall ist, so können die Palpationssymptome gegen den des ausgesprochenen Druckschmerzpunktes zurücktreten. Die passive Beweglichkeit ist bei richtigem Umfassen der Fragmente mit Daumen und Mittelfinger und kurzer ruckartiger Hebelung meist diagnostizierbar. Nur in seltenen Fällen wird bei genauer Untersuchung neben der durch den Bluterguß erzeugten Schwellung der fixe Druckschmerz als einziges Symptom zu erbringen sein.

Bei Abbruch und Zertrümmerung des Köpfchens finden wir dieses oder seine distalen Fragmentstücke ebenfalls zumeist gegen die Hohlhand gedrängt, während der proximale Diaphysenteil des Metacarpus am Dorsum deutlich vorkantet. Mit dem Köpfchen sinkt, namentlich wenn es sich um den Metacarpus V handelt, auch die Basalphalanx des Fingers volarwärts, und vorübergehend kann der Eindruck einer Luxationsstellung des Fingers ad volam vorgetäuscht werden. Allein die Krepitation fehlt hier nie, und die Gelenkfunktionsprüfung sichert die Diagnose.

In einer gewissen Zahl von Fällen sind die Erscheinungen des Metakarpalbruchs in seinem Diaphysenschaft so geringe, daß die Fraktur ohne besondere Maßnahmen mit befriedigendem Funktionserfolg heilt. In einer anderen nicht geringen Zahl jedoch rächt sich die Unterschätzung der Verletzung in der Folge insofern, als durch lange Zeit der Gebrauch des betreffenden Fingers, ja der ganzen Hand sehr beeinträchtigt bleiben kann.

Es empfiehlt sich daher, bei deutlicher Dislokation durch Zug am entsprechenden Finger und gleichzeitigem Druck auf die Fragmente die Verschiebung auszugleichen und die erreichte Korrektion durch einen fixierenden Verband zu erhalten. Man hat zu diesem Zwecke eine Doppelschiene an Vola und Dorsum angelegt (Albert, König), oder man verstärkt den Druck von der Vola her noch durch besondere Polsterung über dem nach dem Dorsum zu drängenden Metakarpalkopf (Malgaigne), Von C. Beck ist das in Fig. 193 illustrierte, sich selbst erläuternde Verfahren empfohlen worden. Bardenheuer wandte auch hier die

dauernde Extension des zugehörigen Fingers an und war mit seinen Erfolgen sehr zufrieden. Wir pflegen bei ausgesprochener Dislokation nach kräftigem Zug und Behebung der Dislokation sofort eine Schiene anzulegen, welchem eine Planum inclinatum duplex entspricht, die Finger mit Heftpflaster an der kürzeren abfallenden Schienenseite in Beugung fixiert und unter dem Metakarpalköpfe, wenn erforderlich, noch besonders polstert.

Fig. 193.

Schienenverband für Bruch eines Mittelhandknochens nach C. Beck.

Daß die Fraktur nach der prognostischen Seite nicht so ganz gleichgültig aufzufassen ist, davon wird sich jeder überzeugen, der sie im weiteren Verlaufe auf den Zeitpunkt der vollen Funktionsrückkehr prüft. Wenn wir auch nach 10—14 Tagen von weiterer Verbandbehandlung absehen können, so kann doch in den günstigen Fällen kaum je unter 3—4 Wochen von Heilung im Sinne der vollen Arbeitsfähigkeit gesprochen werden; in der größeren Zahl benötigen die Kranken einer viel längeren Rekonvaleszenz, und nur unter regelrechter Massage, passiver und aktiver Bewegungskur gelingt es, den Sehnen, dem Finger, der Hand wieder volle Kraft und schmerzlosen Vollgebrauch zurückzugeben. Gerade der Kraftmangel und dumpfer, kraftlähmender Schmerz bleiben zuweilen Monate die Hemmnisse für die Wiederkehr voller Erwerbsfähigkeit. Bei Splitterung sind ähnlich wie am Metatarsus am Metacarpus als seltene Ereignisse aseptische Nekrosen abgesprengter kleiner Knochenteile beobachtet worden; ihre unvollständige Anheilung besorgt die Verletzten und rechtfertigt die nachträgliche blutige Entfernung solcher Splitter.

b) Die Brüche der Phalangen

machen nach Bruns nur 4.8 Prozent aller Brüche aus; moderne radiographische Kontrolle dürfte auch diese Ziffer wesentlich ändern. Je nach der Art der Gewalteinwirkung werden wir es mit Quer-, Schräg- oder Splitterbrüchen, subkutan oder kompliziert, zu tun haben. Durch den Flexorenzug entsteht bei subkutanen Frakturen meist eine Winkelstellung der Fragmente, mit Öffnung des Winkels gegen die Vola; hieraus resultieren geringe Verkürzungen. Ausnahmsweise erfolgt eine seitliche Dislokation des distalen Fragmentes (s. Fig. 195) oder eine dorsale durch Überwiegen des Extensorenzuges (Fig. 196).

Die Diagnose ist leicht zu stellen. Krepitation ist ausnahmslos nachweisbar. Vorübergehend kann das Bild einer Luxation vorgetäuscht werden bei gänzlichen oder teilweise zu stande gekommenen Epiphysenlösungen, bezw. -brüchen (Fig. 197). Die verletzte Phalanx rückt dann beispiels-

weise bei Bruch des dorsalen Epiphysenabschnittes etwas volarwärts; die Beweglichkeit der Phalanx ist jedoch eine freiere; im Gelenk ist unter Umständen Krepitation vorhanden.

Bei Frakturen mit Neigung zu stärkerer Dislokation empfiehlt Clamann, den Finger kräftig über eine in die Hohlhand gelegte

Fig. 194.



Fract. comminutiva phal. I. poll. d.

Fig. 195.



Bruch der Grundphalanx mit Ulnardislokation des distalen Fragments.

Bindenrolle zu beugen, einen breiten Heftpflasterstreifen über die Rückenfläche des Fingers anzulegen, die in Nagelhöhe gespaltenen Enden des Heftpflasterstreifens dann kreuzweise über die Hand zu vereinigen.

Fig. 196.



Bruch der Grundphalanx des Daumens mit Überwiegen des Extensorenzuges, daher Dorsaldislokation des distalen Fragments.

Fig. 197.



Bruch der Epiphyse der Endphalanx mit Subluxationsstellung.

Wir haben meist eine volare Gipsflanellschiene unter Beugung des verletzten Fingers angelegt.

Literatur.

Schulz, Frakturen der Fingerphalangen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 76, S. 232.

Kapitel 2.

Luxation des Metacarpus und der Phalangen.

a) Luxation im Karpo-Metakarpalgelenk.

Die Luxatio carpo-metacarpea gehört zu den am seltensten vorkommenden Luxationen überhaupt. Burk hat kürzlich 24 Fälle von Luxationen der Mittelhandknochen (mit Ausnahme der Luxation des Daumenmetacarpus) gesammelt und eine weitere Beobachtung aus der v. Brunsschen Klinik hinzugefügt.

Luxationen der ganzen Mittelhand sind sehr selten, weil die Bandverbindung zwischen den Handwurzel- und Mittelhandknochen eine sehr feste ist.

Unter den vorliegenden 8 Beobachtungen (Burk) finden sich 4 volare, 3 dorsale und 1 divergierende Luxation, bei der die Mehrzahl der Metakarpen (II. III. und IV) dorsal, nur einer (V) volar luxiert war. Die Luxation erfolgte stets durch eine sehr heftige Gewalt auf direktem oder indirektem Wege (Explosion, Fall auf die Hand, Maschinendruck); im letzteren Falle durch Überbeugung oder Überstreckung oder seitliche Zusammenpressung der Mittelhand. Die charakteristischen Erscheinungen sind Verkürzung der Hand und Finger, sowie ein quer verlaufender Knochenvorsprung auf dem Handrücken bezw. in der Hohlhand. Die Beugung der Finger ist sehr beschränkt.

Die Luxationen mehrerer oder nur eines einzelnen Mittelhandknochens sind meistens dorsale (14 dorsale, 2 volare [Burk]). Bei den dorsalen Luxationen überwiegen die kompletten, bei den volaren die Subluxationen. In dem Falle von Bannes, dorsale Luxation des II. und III. Metacarpus, brachte stärkster Zug am 2. und 3. Finger die Reposition nicht zu stande, während sie bei leichtem Zug am Mittelfinger allein, unter gleichzeitigem Druck, gelang.

Am häufigsten ist die isolierte Luxation des ersten Metacarpus, und zwar ist sie volar (A. Cooper) und dorsal komplett, insbesondere aber inkomplett, vereinzelt auch habituell beobachtet worden (Malgaigne, Boyer, René).

Die unvollständige Dorsalluxation des ersten Metacarpus hat volare Hyperflexion und Adduktion zur Voraussetzung. In einer Reihe von Fällen dürfte eine gleichzeitige Zurückdrängung des Metacarpus durch Druck oder Stoß auf dessen Köpfchen mit in Betracht kommen. Mithin wird meist Fall auf den Daumenballen und zwar nahe dem äußeren Ende des metakarpalen Hebelarmes, also in Nähe des Köpfchens, die Verletzung herbeiführen.

Wir selbst haben in 3 Fällen (2 Knaben von 11 und 13 Jahren, ein junger Mann von 23 Jahren) willkürliche Subluxation des Metacarpus I nach dem Dorsum und gleichzeitig etwas radial beobachtet. Die Luxation konnte in jedem Falle durch Volarflexion und maximale Adduktion des Metacarpus I erzielt werden, vollzog sich unter Schnappen und glitt bei Radialabduktion und Extension wieder in richtige Artikulation zum Multangulum majus zurück.

Literatur.

Malgaigne, Traité des fractures et des luxations. T. II. Paris 1855, S. 727. — **Burk**, Ueber die Luxatio carpo-metacarpea. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 30, S. 525. — **Aulhorn**, Ueber Luxation

im Karpometakarpalgelenke des Daumens und über Luxationsfraktur des Daumenmetacarpus (Bennetsche Fraktur). Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 77, S. 227.

b) Luxation der Phalangen (ausschließlich des Daumens).

Während Weber unter 198 Luxationen 20 an den Fingern ermittelte, zählte Krönlein unter 400 Luxationen der Langenbeckschen Klinik 27 der Metakarpophalangealgelenke (= 6,7 Prozent).

Die relative Häufigkeit der Luxation im Metakarpophalangealgelenke gegenüber derjenigen in den Karpo-Metakarpalgelenken erklärt sich aus dem ausgiebigen Bewegungsspielraum, über den das Metakarpophalangealgelenk verfügt; gegenüber den Interphalangealgelenken daraus, daß zur Zeit des Gebrauchs und der Verletzung der entsprechende Finger meist als Ganzes wirkt, die Gewalt sonach an einem längeren Hebelarme ansetzt.

Zwei kräftige Seitenbänder sichern am straffen Kapselapparat des Gelenkes die Scharnierbewegung um die radioulnare Achse; sie sind in Extensionsstellung etwas entspannt und lassen daher für gewöhnlich nur in dieser eine leichte Seitenverschiebung der Phalangen gegen den Metacarpus zu.

Flexions- und Extensionshemmung hängen ebenfalls von der Festigkeit der Gelenkkapsel und der sie verstärkenden, von den Seitenbändern her sich ausspannen-

Fig. 198.



Dorsalluxation der II. Phalanx des kleinen Fingers, durch Überstreckung bei Fall.

Fig. 199.



Lux. phal. III. dig. indic. d. inveterata, mit sekundärer Steigerung des Längenwachstums der Mittelphalanx.

den transversalen fibrösen Züge ab. Diese festen Faserzüge liefern die Fixationswalzen, über die hin die Sehnen in ihren Scheiden ihre Bewegungen auch bei Winkelstellung der Fingergelenke auszuführen vermögen, sind daher für die Mechanik des Fingergebrauches von wesentlicher Bedeutung (und dementsprechend mit Schonung zu behandeln). Sie sind am Daumen durch die Sesambeinchen verstärkt (deren ulnares kleiner, aber fester, während das radiale breiter und weicher ist), daher auch ihre Bezeichnung Ligamenta intersesamoidea. Die von diesen Transversalligamenten nach dem Dorsum laufenden Faserzüge sind, ihrer geringeren mechani-

schen Aufgabe gemäß, schwächer. Während wir bei normaler Exkursionsbreite durchschnittlich für die Flexion 90 Grad, für die Extension 30 Grad setzen können, begegnen wir, namentlich für die Streckung, vielfach wesentlicher Steigerung der Bewegungsmöglichkeit, zuweilen schon bei Kindern, häufig im Gefolge dauernd wirkender Berufseinflüsse: Klavierspieler, Sattler, manche Maschinenarbeiter.

Die Zahl der Individuen, namentlich derer weiblichen Geschlechtes, sowie im kindlichen Lebensalter beiderlei Geschlechtes, ist nicht gering, wo dieser bilate-

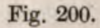


Fig. 200.



Ulnarluxation des Endgliedes vom Mittelfinger.

rale Bandapparat so schlaff ist, daß die sonst so beschränkte Seitenverschiebung passiv ziemlich ausgiebig ermöglicht wird, zuweilen um 1/3 bis 1/2 der ganzen Gelenkbreite. Habituelle, bezw. willkürliche Subluxationen sind dann nichts Seltenes.

Als Typus der Phalangenluxation können wir die dorsale Verschiebung der Basalphalanx gegen das Dorsum des Metacarpus bezeichnen; sie ist besonders häufig am Daumen und soll deshalb diese Luxation mit Rücksicht auf ihre praktische Bedeutung eine besondere Besprechung erfahren.

Seltener sind die Luxationen in den Interphalangealgelenken; aber auch da sind es meist solche ad dorsum. Hyperextension ist fast immer die die Verletzung bedingende Gewaltrichtung (Fig. 198 und 199). Noch seltener sind die Luxationen ad volam, ob durch maximale Flexion bedingt, wird von Hüter in Frage gestellt.

Die vorstehenden Abbildungen können als solche Typen frischer (Fig. 198) und veralteter, nicht reponierter (Fig. 199) Luxationen von

Fingerphalangen gelten. Auch die Haltung der Finger ist eine charakteristische: In beiden Fällen sehen wir Extensionsstellung in den betroffenen Gelenken, Flexion im nächsthöheren Gelenke, Verkürzung der Finger; im Falle der frischen Verletzung die Längsdislokation 3—4 mm; im Falle der veralteten Luxation, zufolge druckentlasteten sekundären Wachstums der Mittelphalanx beträchtliche Längenzunahme dieser um fast 1 cm. Wir geben diese als anschaulichen Hinweis auf die bedingten Funktionsstörungen wieder, da wir auch heutigen Tages noch der Unterschätzung der Bedeutung von Phalangenluxationen oder gar ihrer Nichterkenntnis des öfteren begegnen.

Auch seitliche Verrenkungen sind mehrfach beobachtet (Malgaigne, Riedinger, eigene Beobachtung, Fig. 200).

Bei Erhaltung eines Teiles des seitlichen Bandapparates, radial- oder ulnarseits, kommt es zu Luxationen mit Rotation der luxierten Phalanx in der Drehrichtung des erhaltenen Bandteiles. Wir haben bei kompletter Verschiebung der Gelenkflächen gegeneinander diese gleichzeitige Rotationsstellung mehrfach beobachtet.

Leicht können Verrenkungen bei Bruch des Köpfchens des nächstoberen Knochens (Metac. oder Phalanx) vorgetäuscht werden.

Wie auch hier das Gesetz, im Sinne der luxierenden Gewalteinwirkung die Einrichtung zu bewerkstelligen, Gültigkeit hat, so empfiehlt es sich, Dorsalluxationen durch Hyperextension zurückzuführen, volare durch Hyperflexion. Meist gelingt dieser Akt leicht, und wir benötigen nicht besonderer Apparate; bei gleichzeitiger Rotation hat die Reduktion auch auf sie Rücksicht zu nehmen und eine Seitwärtsabduktion der luxierten Phalanx nach der Richtung des noch erhaltenen Bandteils unterstützt dann das Reduktionsmanöver. Wir empfehlen ferner bei jeder Phalangenluxation eine Verbandfixation durch 5—7 Tage, um dann mit aktiven Bewegungen wieder beginnen zu lassen.

c) Luxation des Daumens.

Von den Fingerluxationen ist diejenige des Daumens (Hey) die häufigste. Nach Gurlt erreicht sie der Häufigkeit nach 4,9 Prozent aller Luxationen. Malgaigne berechnete das Vorkommen der kompletten Luxation auf 3 Prozent.

Das männliche Geschlecht mittleren Lebensalters ist der fast ausschließliche Träger dieser Verletzung. Malgaigne, Blandin, Bardenheuer u. a. sahen sie vereinzelt bei Kindern im Alter von 5—12 Jahren.

Eine traurige Berühmtheit hat die Daumenluxation, wie Bardenheuer sagt, den diagnostischen Irrtümern und der Schwierigkeit ihrer Reposition zu verdanken.

Zur Erklärung des Zustandekommens gelten die oben erörterten Voraussetzungen für die Entstehung der Fingerluxationen überhaupt.

Eine der besten Darstellungen des Mechanismus der Daumenluxation verdanken wir Farabeuf. Nach ihm teilen wir praktisch die Luxationsformen des Daumens ein in: a) Luxatio incompleta, b) Luxatio completa, c) Luxatio complexa. Bei dieser Scheidung ist das Verhalten der Sesambeine das Ausschlaggebende: Bei der Luxatio incompleta liegen sie noch der Gelenkfläche des Os metacarpi an, bei der Luxatio completa sind sie auf deren Dorsum mitgerückt,

bei der Luxatio complexa sind sie hier umgedreht interponiert. Bei a) hat die Basis der Phalanx die Gelenkfläche des Metacarpus noch nicht ganz verlassen, bei b) und c) ist sie stets gegen dieselbe verschoben.

Die Verletzung kommt so zu stande, daß ein plötzlicher Stoß die Vola des Daumens trifft, diesen in Hyperextension drängt, der hintere Rand der Basis der Grundphalanx stemmt sich gegen das Dorsum des Metacarpus an, der volare Bandapparat erreicht den Gipfel der Spannbarkeit, reißt bei Weiterwirken der Gewalt ein und fast ausnahmslos an der Ansatzstelle am Metacarpus ab, so daß der Hauptteil der volaren Bandmasse an der Phalanx haften bleibt und mit ihr nach dem Dorsum hinschlüpft, die Sesambeine meist mit ihr. Der durch den volaren Schlitz herausgedrängte Metacarpuskopf wird nunmehr durch den Ring der dorsalwärts zurückweichenden Kapselteile gleichsam am Halse umschnürt. Die Straffheit dieses Ringes wird durch die gleichzeitige stärkere Spannung der Köpfe des Flexor brevis gelegentlich noch gesteigert. Die Seitenbänder reißen mit ein oder vollständig durch. Am längsten leistet noch das stärkere ulnare Seitenband Widerstand. Reißt dieses nicht ein, so braucht nur das äußere (radiale) Sesambein nach dem Dorsum des Metacarpus mitverlagert zu werden, während das ulnare mit der Sehne des Flexor pollicis longus mit nach innen gedrängt werden kann; reißt das innere Band nur durch oder weit ein, so kommt auch das innere Sesambein mit auf das Metacarpusdorsum zu liegen. Gleichzeitig zerreißen eventuell noch Fasern des Flexor brevis, während der Abductor brevis meist intakt

Fig. 201.



Typische Luxation des Daumens. (Nach Helferich.)

Das Capitulum metac. I. ist durch den Schlitz zwischen Adductor-Flex. poll long. und Flex. poll. brevis-Adductor poll. brevis hindurchgetreten. Die Sehne des Flex. poll. longus hat sich um die Ulnarseite des Capitulum geschlungen.

bleibt, der Adduktor verschoben wird. Die Sehne des Flexor pollicis longus gleitet zumeist im Akte des Zustandekommens der Luxation an die Innenseite des Metacarpuskopfes und kann sich an dessen Kopfhalsübergang verhaken (Frank, Helferich).

Aus diesem Verhalten der Nachbarteile des Gelenkes resultieren ohne weiteres die hauptsächlichsten Repositionshindernisse: interponierte Kapsel (Paillou x) mit einem oder beiden Sesambeinchen und Umschlingung oder Verhakung des Flexor pollicis longus.

Der Hyperextensionsstellung der Phalanx folgt häufig Flexion durch Muskelzug; wird diese Flexion noch durch Druck auf die Phalanx volarwärts vermehrt, so schiebt die Basis der Phalanx den mitgerissenen Bandteil geradezu vor sich her, schlägt sich dorsalwärts um, das Sesambeinchen dreht sich mit um und kommt nun umgekehrt zwischen Basis und Metacarpus zu liegen: Luxatio complexa.

Die klinischen Symptome müssen sich hiernach deutlich ausprägen. Die Hauptnüancen bei der Betrachtung kommen dadurch zu stande, daß entweder die Hyperextensionsstellung gewahrt bleibt: rechtwinklige Hyperextensionsstellung des Daumens gegen den 1. Metacarpus;

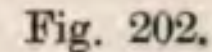


Fig. 202.



Luxatio pollicis completa. Übergang aus der Hyperextensionsstellung der fixierten Grundphalanx in Flexionsstellung.

oder daß der nachfolgende Flexionszug die luxierte Phalanx wieder annähernd in Parallelstellung zum Metacarpus bringt (Fig. 202).

Im ersteren Falle imponiert neben der abnormen Daumenhaltung am meisten die in der Vola sich vorwölbende feste kugelige Geschwulst:

Fig. 203.



Luxatio pollicis complexa. (v. Brunssche Klinik.)

der Kopf des Metacarpus, welcher gelegentlich für die Basis der Phalanx irrtümlicherweise gehalten werden mag.

Liegt der zweite Stellungsmechanismus vor, Wiedereinstellung der Phalanx durch Flexionswirkung in der Metakarpalachse, so stößt man neben dem Palpationsbefunde des Metacarpuskopfes in der Hohlhand auf die kleine Gelenkpfanne der Phalanx am Dorsum wie auf ein Tellerchen, analog der charakteristischen Durchtastbarkeit des Radiustellerchens am Capitulum radii bei totaler Luxation des Unter-

armes nach hinten. Drückt man dann vollends noch im Sinne einer Flexionsvermehrung auf das distale Phalangenende, so wird die Durchtastbarkeit der Phalangengelenkfläche so deutlich, daß sie von dem Untersuchenden kaum verkannt werden kann. Gleichzeitig sieht man deutlich bei Vergleichsbetrachtung beider Hände vom Daumendorsum her die Verkürzung der Daumenmetakarpenachse (3—12 mm) auf der verletzten Seite und konstatiert die Unmöglichkeit der Daumenextension aktiv und passiv. Die zweite Daumenphalanx steht fast immer in Flexion gegenüber der extendierten Grundphalanx (Fig. 202 u. 203).

Die Reposition der Luxation gelingt zumeist leicht, wenn wir dem allgemeinen Gesetze folgen, daß wir die Reposition einer Luxation auf dem Wege bewerkstelligen, auf welchem die Luxation zu stande gekommen ist, hier also mit Hyperextension (maximaler Dorsalflexion) beginnen. Gewalt ist nicht nötig: Überstreckung des Daumens, Druck gegen die Basis der Phalanx I vom Dorsum her und Schieben dieser nach vorn in das Gelenk hinein, erst am Ende dieses möglichst weit geführten Aktes folgt eine rasche kurze Flexionsbewegung des Daumens. Zuweilen, namentlich wenn durch Erhaltenbleiben des ulnaren Seitenbandes der Daumen neben der Luxationsstellung noch etwas Ulnaradduktion zeigt, tut man gut, mit den erwähnten Manöver leicht rotierende Bewegungen um das erhaltene Band als Drehpunkt zu verbinden; das ungleichmäßig weite Klaffen der Gelenkteile voneinander läßt eventuell an der Außenseite Teile interponiert sein, während die Innenseite von solchen frei ist.

Von den erwähnten Repositionshindernissen ist die Kapselinterposition, zuweilen mit einem oder beiden Sesambeinchen, das wichtigste. Während man bei der Luxatio incompleta die Sesambeinchen mit der Phalangenbasis nach vorn und unten zu drängen sucht, tut man bei Interposition gut, zunächst mit einem kräftigen Zug am Daumen in der durch die Luxation gegebenen Richtung zu beginnen; hierbei lockern sich meist die interponierten Teile. Dann erzwingt man unter gleich starkem Fortwirken des begonnenen Zuges die rechtwinklige Dorsalhyperextension, unter Umständen sogar Extension noch über diese hinaus, hebelt womöglich, den dorsalen Phalangenbasisrand gegen das Dorsum metacarpi sich anlehnen lassend, hierdurch den vorderen Phalangenrand noch in die Höhe, so daß mit ihm Band und Sesambeine nach vorn volarwärts schnellen können, und schiebt hiernach die Phalangengelenkfläche hart auf die Metacarpusgelenkfläche allmählich nach vorn in Flexion. Hierbei muß der Metacarpus I immer in Opposition fixiert, die Endphalanx zur Entspannung des Flexor pollicis longus womöglich leicht flektiert gehalten werden.

Vor der Benutzung aller zangenartigen Repositionsinstrumente (Lüers Instrument findet sich vielfach erwähnt und abgebildet) möchten wir warnen. Das Idealinstrument ist die mit Kenntnis des Verletzungsmechanismus geführte Hand des operierenden Arztes. Für die Annahme, daß die Sehne des Flexor pollicis longus das Hindernis der Reposition biete durch Umschlingung des Metacarpushalses an der Innen- (ulnaren) Seite (Ballingall, Dittel, Lauenstein, Helferich), läßt sich etwas Ulnaradduktion des Daumens unter gleichzeitiger Rechtsdrehung desselben (Uhrschlüsselführung) gelegentlich verwerten. Dieser

Griff unterstützt die erschwerte Reposition überhaupt, da die Sehne, ohne selbst das eigentliche Repositionshindernis abzugeben, durch ihre Anspannung den abgerissenen vorderen Kapselteil zwischen die Gelenkenden hineinzupressen vermag. Lösung der Sehnenspannung schafft Beweglichkeit oder Nachgiebigkeit interponierter Kapselteile. Auch die Seitenbänder können bei partieller Erhaltung ihres Zusammenhanges die hinter den Metacarpuskopf geratene Phalangenbasis durch straffe Spannung scharf arretieren. Ihre allmähliche Lockerung kann dann nur durch Vermehrung der Luxationsstellung erstrebt werden.

Will die Reposition ohne Narkose nicht gelingen, so narkotisiert man den Kranken. Kommt man auch dann nicht zum Ziele, trotz wiederholter Ausprobung der gedachten Repositionsmanöver, so bleibt nichts übrig, als blutig vorzugehen; und zwar empfehlen wir, die blutige Reduktion in allen Fällen versagender Repositionstechnik unmittelbar unter den Kautelen der Asepsis anzuschließen. Über die subkutanen ein- oder mehrfachen Tenotomien und Diszisionen sich anspannender Hindernisse (Bell) fehlt uns jegliche Erfahrung. Dieses Vorgehen steht nicht mehr im Einklang mit den Forderungen der modernen Chirurgie: möglichst blutleere Gewinnung vollen anatomischen Überblickes bei Garantie aseptischer Durchführbarkeit des Eingriffs. Es empfiehlt sich gegebenen Falles der radiale Seitenschnitt: mit scharfen Haken werden die Weichteile gut auseinandergezogen, Bandapparat (und Sehne) gelockert, verlagerte Teile des Bandapparates reseziert, das Sesambeinchen exstirpiert; bei Ausführung von etwas Ulnaradduktion des Daumens übersehen wir dann schön alle Einzelheiten, beseitigen alle Hindernisse und lassen, eventuell nach Kapselnaht (2—3 Suturen) von dünner Seide, vollen Nahtschluß folgen. Der nachfolgende Verband wird in geringer Flexion der Grund- sowie der Endphalanx des Daumens angelegt. Bewegungsmanipulationen folgen erst nach Ablauf von 14 Tagen. Ob das von Lejars angegebene Verfahren, Einführen eines spitzen Tenotoms vom lateralen Hautschnitt aus, entlang der Gelenkfläche und Durchschneiden der Kapselbänder von der Volarseite zum Dorsum, wirklich für alle Fälle ausreicht, vermag ich nicht aus eigener Erfahrung zu entscheiden.

In veralteten Fällen (jenseits 3—6 Monaten) kommt man ab und zu nicht mehr ohne Resektion des Metacarpusköpfchens aus. Eine Verkürzung der Metacarpusphalangenachse ist dann ohnehin erwünscht, da sich sonst die Reposition nicht zuverlässig erhalten läßt. Die Funktion ist danach ungleich besser als vor dem Eingriff, erreicht aber, was Kraft des Faßgriffes, Exkursion von Flexion und Extension anlangt, selten wieder die Norm. Lange können schmerzhafte Sensationen bei Bewegungen zurückbleiben.

Die Luxation der Daumengrundphalanx nach der Vola ist, was sich aus der Ungewöhnlichkeit der dazu notwendigen Kraftrichtung (maximale Flexion) leicht erklärt, recht selten (Lenoir, O. Weber, Hamilton). Ab- oder adduzierende Gewalten mögen dabei mitspielen (Meschede); der Daumen wird dabei auch meist in gleichzeitiger radialer oder ulnarer Abduktionsstellung gefunden. Die Strecksehne soll sich dabei interponieren können.

Ausschließliche radiale Seitenluxation hat Bessel-Hagen beobachtet und ihr Zustandekommen erklärt.

Als **Pollux valgus** möchte ich die dem Hallux valgus entsprechende exzentrische ulnare Knochenhypertrophie am Köpfchen der Phalanx I des Daumens bezeichnen, welche sekundär zu Radialinflexion des Endgliedes führt (Fig. 202). Ich habe sie vereinzelt bei Landarbeitern beobachtet, konnte aber nicht mit Sicherheit ermitteln, ob das einmalige Trauma des ulnarseitigen Bandrisses oder langsam chronisch einwirkende Berufstrauma die erste Veranlassung zu Verbildung abgibt.

Literatur.

Bardenheuer, *Verletzungen der oberen Extremitäten.* Deutsche Chir. Lief. 63 b. — **Farabeuf,** *Luxation du pouce en arrière.* Gaz. des hôpit. 1875. — **Helferich,** *Frakturen und Luxationen.* 5. Aufl. München 1901. — **Malgaigne,** *Verwundungen der Knochen u. s. w., deutsch von Burger.* Stuttgart 18.. — **Körber,** *Die dorsale Luxation des Daumens.* Diss. Breslau 1885. — **J. Riedinger,** *Zur Kenntnis der Verrenkungen in den Interphalangealgelenken der Finger und der Zehen.* Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 36, S. 628. — **Waitz,** *Zur Dorsalluxation des Daumens.* Berliner klin. Wochenschr. Nr. 44, 18..

Kapitel 3.

Blutige Verletzungen an Hand und Fingern.

Während die Beurteilung der einfachen Verletzungen an Hand und Fingern zu den anspruchslosesten Aufgaben der Chirurgie gehört, können die komplizierteren Verletzungen, insbesondere diejenigen, welche die hochentwickelte moderne maschinelle Industrie zeitigt, große Anforderungen an Urteil und Technik des Arztes stellen.

Die einfachen **Hieb- und Schnittverletzungen** sind dank der günstigen Zirkulationsbedingungen der Hand und Finger mit einfachen Mitteln der Heilung zuzuführen. Reinigung der Umgebung, Anfrischung der Wundränder, bei vermutbarer Beschmutzung oder Infektion und einige wenige Nähte reichen aus, um innerhalb von Tagen den mit sterilem oder mit Sublimatmullverband geschützten und mit einer kleinen Pappschiene geschienten Finger zur Heilung zu bringen. Selbst wenn die Verletzung einen Knochen durchdrang oder ein Gelenk penetrierte, unter Umständen ein Stück des Fingers in toto ablöste, ist reaktionslose Heilung per primam häufig zu erzielen. Die von anderer Seite und von uns selbst gemachten Erfahrungen ermutigen, auch bei **vollständiger Lostrennung von Fingerteilen**, wenn die Verletzung innerhalb der ersten Stunden der Behandlung zugeführt wird, noch zum Versuch der Wiederanheilung durch Naht und leicht komprimierenden Verband. Dasjenige, was häufig genug bei kleineren Schnittverletzungen übersehen wird, ist die **Durchtrennung einer Sehne**. Je frühzeitiger wir aber die Sehnennaht ausführen, immer natürlich vorausgesetzt, daß eine Infektion des Wund-

Fig. 204.



Pollux valgus d. spontaneus.

gebietes nicht schon eingetreten ist, umso günstiger gestaltet sich im allgemeinen unser Nahtresultat (s. oben Technik der Sehnennaht, S. 304).

Die einfachen Schußverletzungen, wie wir sie oft auch in der Friedenspraxis durch ungewolltes Abfeuern eines Revolvers, Teschins, Jagdgewehres zu stande kommen sehen, liegen ebenfalls hinsichtlich der Therapie einfach: die eingedrungenen Projektile oder Schrotkörner entfernen wir nur, wenn wir ihrer voraussichtlich mühelos habhaft werden. Genaue topographische Orientierung sichert uns — und bei mehreren Projektilen ist das recht wichtig — das Röntgenogramm. So können bei einem Schrotschuß zahlreiche Schrote unmittelbar unter der Haut zu fühlen sein, die Entfernung erscheint durch einen seichten Hautschnitt möglich — das von seitwärts aufgenommene Röntgogramm deckt den Irrtum auf und warnt zur Vorsicht hinsichtlich des Tiefensitzes der Projektile. Vielfach heilen Geschosse ein, ohne weitere Störungen zu setzen; bei den Schüssen in die Hohlhand, welche leicht mit besonders infektiösen Stoffen in Berührung gerät, sind Infektionen nach Schuß etwas häufiger. Wir behandeln sie nach den allgemein gültigen Regeln. Nur stärkere Blutung, ausgedehntere Knochensplitterung inzidieren primär breites Freilegen durch Schnitt.

Sehr wechselnd in der Prognose und manchmal auch nicht leicht für chirurgische Maßnahmen zu beurteilen sind die Stichverletzungen; selbst diejenigen anscheinend harmloser Art können am Dorsum der Finger leicht in die Gelenke penetrieren, impfen an der Volarseite nicht selten infizierende Substanzen in eine der Sehnenscheiden ein und zeitigen dadurch alle Folgen der Infektion. Stichverletzungen in der Hohlhand, sei es durch Glassplitter, sei es durch schneidende Metallinstrumente, imponieren oft durch den profusen Charakter der Blutung. Leicht wird der obere Hohlhandbogen verletzt; aber auch die Blutung aus dem Arcus profundus gehört keineswegs zu den seltenen. In allen diesen Fällen gilt die Kunstregel, durch Erweiterung des Schnittes und Auseinanderziehen der Wundränder mit scharfen Haken die Quelle der Blutung mit Sicherheit für das Auge frei zu legen und die Unterbindung auszuführen. Bei stärkeren Blutverlusten ist dieses erst nach vorausgeschickter Esmarchscher Blutleere in Angriff zu nehmen, wobei eine Lüftung der Konstriktionsbinde rasch das verletzte Gefäß erkennen läßt. Noch finden sich hier und da Empfehlungen zur Applikation chemischer Styptica, insbesondere des Eisenchlorids, oder auch zur Verwendung des Penghawar Djambi. Mangel an Assistenz, Unruhe des Kranken können ihre Verwendung entschuldigen, jedoch die Unsicherheit ihrer Wirkung kann hinterher zu noch größeren Schwierigkeiten der Blutstillung führen; namentlich das Eisenchlorid verwischt durch die Koagulierung des Organeiweißes die anatomischen Details und, wenn ein neuer Eintritt der Blutung nochmals Blutstillung erheischt, ist das anatomische Terrain unklarer als vorher. In solcher Lage der Not möchten wir eher empfehlen, einen guten, aseptischen Kompressionsverband auf die blutende Stelle zu applizieren und sich danach der von Volkmann empfohlenen Suspension der Extremität zu bedienen. Man lagere dann den Arm auf eine Holz-, Blech-, Pappschiene unter guter Polsterung, lege den Kranken hin und hänge in ziemlich steiler Suspension die Schiene durch eine Schlaufe gegen eine galgenähnliche Vorrichtung, einen Nagel in der Zimmerwand u. dergl. auf.

Wir reihen hier in Kürze die Aufsuchungstechnik der Fremdkörper an. Fast immer läßt die Abtastung mit dem Sondenknopf zuverlässig die Lage kleinerer Fremdkörper bestimmen, während größere uns ohne weiteres den Weg zur Aufsuchung vorzeichnen. Aber gerade bei der ersteren Art werden häufig genug mit unzureichender Anästhesie im Wundgebiet kleinere und größere Suchschnitte geführt, ohne daß der Fremdkörper aufgefunden wird. Die Einhaltung der Regel, jede Aufsuchung eines Fremdkörpers unter Blutleere und mit örtlicher Anästhesie auszuführen, wird dagegen nur selten im Stiche lassen. Die häufige Änderung des Sitzes kleiner Fremdkörper dank der zahlreichen Bewegungsinsulte, der Kontrast zwischen hinterlassener Narbe am Orte des Eindringens und schließlicher Größe des Fremdkörpers ist zuweilen ein so großer, daß Überraschungen leicht begegnen können. Von Perthes, Holzknecht, Grashey u. a. sind Operationstische unter dauernder gleichzeitiger Verwertung des Röntgenlichtes konstruiert worden. Ihr Wert liegt auf der Hand.

Bei der Versorgung der kleinen Hand- und Fingerverletzungen bewährt sich die Technik der Lokalanästhesie außerordentlich. Für diejenige der Finger bedienen wir uns ausschließlich des Oberstschen Verfahrens und verwenden nur 0,2prozentige Kokainlösung, ohne weitere Zusätze. Für Eingriffe an der Mittelhand und dem Handgelenk bewährt sich das Imbibitionsverfahren von Schleich, sowie die Zirkuläranästhesierung in der Form, wie sie Manz, Berndt und Hölscher empfohlen haben.

Die kompliziertesten Verletzungen der Hand gehen uns aus den großen Maschinenbetrieben der Industrie zu. Rasch erfolgende Quetschung kombiniert sich meist mit der Zug- und Rißwirkung. Die Mannigfaltigkeit der Verletzungen der Weichteile, Sehnen, Gelenke, Knochen ist zuweilen eine solche, das Gepräge der verschiedenen Fälle ein so eigenartiges, daß es schwer ist, im ersten Moment der Betrachtung ein prognostisches Urteil zu gewinnen. Wir tun gut, vor Einleitung der Narkose zwecks Wundversorgung uns von seiten des Kranken des Rechtes der möglicherweise notwendig werdenden verstümmelnden Operation zu versichern.

Und doch stellen gerade diese komplizierten Verletzungen der Hand eine höchst dankbare Domäne der konservativen Chirurgie dar. Die relative Oberflächennähe und bequeme Zugänglichkeit auch der knöchernen Teile belohnt ein schonendes Vorgehen außerordentlich. Geleitet von der Erfahrung, daß sich zuweilen von vornherein gar nicht feststellen läßt, wie weit Gewebstod der Gewebsquetschung folgen wird, verfahren wir am besten, wenn wir an Stellen, wo wir unsicher sind, die Natur die Stelle bestimmen lassen, wo sie Lebendes gegen Totes abgrenzen wird: wir erhalten, was irgend zu erhalten geht, und schneiden nie von vornherein Teile weg, um dem Wundgebiet ein recht geordnetes Aussehen zu geben. Im allgemeinen wird es besser sein, zu viel belassen, als zu viel weggenommen zu haben.

Die erste Frage ist: Narkose oder örtliche Anästhesie? Wir geben meist der Narkose den Vorzug, schon weil wir rascher zum Ziele kommen. Ist ein Transport des Kranken vor Einleitung exakter Wundversorgung unumgänglich, so ist der komprimierende Verband (bei starker Blutung), sonst ein lose liegender asep-

tischer trockener Verband (gekrüllte Gaze, Watte, Mullbinde) auf einer Armschiene, möglichst unter Hochlagern des Armes während des Transportes, das Entsprechendste. Nach sorgfältiger Säuberung von Unterarm und Hand, insbesondere der Umgebung der Wunde selbst, mit Seife, Wasser, Äther werden, eventuell nach Anlegung der Esmarchschen Binde, die Wundränder durch Anfrischen von gröbstem Schmutze befreit; am besten führen wir das Messer 1—1½ mm vom Wundrande entfernt und tragen je nach Lage des Falles den gefetzten Wundrand bis zum Boden der Wunde ab; wir halten den Lappen der Hohlhand nach abwärts geklappt, unterbinden sorgfältig, namentlich im Bereich des Arc. volaris, wo doppelte Unterbindung als Regel zu betrachten ist. Herausgelöste größere Gefäßstücke werden an dem haftenden Ende unterbunden, das übrige Rohr abgetragen; die Nachsuche der Sehnenverletzung kann erschwert sein; oft benötigen wir noch einen Erweiterungsschnitt proximalwärts, um das obere Sehnenende zu sichern. Wir vermeiden jegliche Quetschung der Sehnen mit Klemmen und Pinzetten und führen sorgfältigst allenthalben die Sehnennaht aus; wo Teile von Sehnen ausgerissen, die Kontinuität der Sehne aber erhalten ist, tragen wir den in der Ernährung voraussichtlich gestörten Teil, ebenso wie schmutzbehaftete Sehnenpartikel mit der Schere ab. Es empfiehlt sich nicht und ist meist mit Mißerfolgen zu büßen, primär Sehnenplastiken auszuführen; denn zu schwer ist die zirkulatorische Leistungsfähigkeit der Sehnenstümpfe abzuschätzen (siehe auch weiter unten den Abschnitt „Sehnenplastik"). An den Bruchstellen der Knochen entfernen wir lose bewegliche Splitter und Schmutz, ebenso aus den Gelenken lose Knorpel-Knochensplitter und schließen den Kapselriß, wenn irgend möglich, ganz oder durch 1—3 nicht ganz dichtschließende Situationsnähte. Bei den Fingern streben wir nach möglichster Erhaltung der einzelnen Phalangen, gehen jedoch hier, namentlich was die Endphalanx anlangt, nicht allzu weit. Je mehr wir uns von den Eindrücken, wie sie die nachmalige Begutachtung im Sinne der Unfallgesetzgebung uns verschafft, leiten lassen, umsomehr werden wir gerade hier, an den Fingerphalangen, wieder von allzuweit getriebenem Konservativismus abraten. (Siehe auch den Abschnitt „Besonders wichtige Verletzungsfolgen an Hand und Fingern", S. 351.)

Die Feststellung unzureichender Bedeckung erfordert an den Phalangen die Amputation oder Exartikulation mit Sicherung der Sehnenfunktion für die oberen Phalangen. Hier erinnern wir uns erneut der anatomischen Tatsache, daß es für den Flexor profundus leicht gelingt, seine Endinsertion zu erhalten, wenn man bei Exartikulation der 3. Phalanx das Messer auf der Beugeseite um das Periost an der Insertionsstelle zwischen Periost und Knochen durchführt. Im anderen Falle ist unter Umständen eine Nahtfixation der Beuge- und Strecksehnen am Stumpf zu bewerkstelligen.

Ich sagte, unzureichende Bedeckung erfordert stets Wegnahme des Gliedes; bei kleinen Defekten, Abschnitt der Fingerkuppe, kann man Wiederanheilung, wie oben erwähnt, anstreben; für größere traumatische Defekte an den Fingern empfehlen sich solche Versuche nicht (abgesehen vom Daumen, siehe den Abschnitt „Plastische Operationen an den Knochen der Hand und Finger", S. 430).

Nach erfolgter Versorgung der einzelnen Wundabschnitte werden wir mit aseptischer Gaze (vielfach bevorzugt man hierbei Jodoformgaze) ganz locker gegen die Knochenbruchstellen sowie gegen die verletzten Gelenke hin tamponieren, unter Umständen auch auf einen geringen Umfang für 1—2 Tage gegen die Sehnennaht hin, werden dann die abgewälzten Lappen durch Situationsnähte in leidlicher Lage fixieren, nirgends engen Wundschluß bewerkstelligen, die verschiedenen lockeren Tampons zwischen diesen Nähten nach außen leiten, je nach dem Charakter der ge-

nähten Sehnen (Flexoren oder Extensoren), Beuge- oder Streckstellung der Finger wählen, das ganze Wundgebiet locker in aseptische Kompressen von Watte und Mull (oder ähnliches) einpacken, eine Papp- oder Drahtschiene auf der Volarseite, bis an oder über das Ellenbogengelenk reichend, applizieren und dann den Arm suspendieren.

Nicht selten kann nach der Wundversorgung der erste Verband 6, 8, 10 Tage liegen bleiben, und sehr oft wird man danach erfreut sein, ein fast reaktionsloses Wundgebiet vor Augen zu haben. Die gegen Knochen, Gelenke, Sehnennähte geleiteten, mit der Aufgabe der Drainierung betrauten Tampons können uns jedoch auch veranlassen, schon am 3. Tage den Verband zu wechseln und bei reaktionslosem Verlauf diese Tampons für die weitere Behandlung vollständig zu eliminieren.

Bei Fieber oder heftigem Wundschmerz ist der Verband früher zu wechseln. Haben sich Infektion und entsprechende entzündliche Veränderungen etabliert, dann kommen alle die Regeln in Anwendung, die wir bei den akuten Infektionen besprechen werden: Lüftung des Wundgebietes durch Opferung einiger Nähte, Verhütung jeglicher Sekretretention durch sachgemäße Drainage.

Man hat früher, und in manchen Kliniken in ausgedehntestem Maße, in Fällen beginnender Infektion von der permanenten Irrigation oder dem permanenten Handbad Gebrauch gemacht. Ihr Wert ist ein unbestrittener. Heutigentags wird man jedoch meist vor dem Bade Abstand nehmen und in dem feuchten Kompressenverbande einen ausreichenden Ersatz sehen. Aber auch er tritt erst in sein Recht, wenn Progredienz der Infektion ohne nachweisbare Abgrenzung, ohne Abszeßbildung sich geltend macht.

Hat man nicht so gehandelt, wie wir eben für die frische Verletzung die Wund-„Toilette" beschrieben haben, sondern entweder in zu weitgehender Weise von vornherein „der Natur die Reinigung des Wundgebiets überlassen" oder, was als der größere Fehler zu bezeichnen ist, ein unsicheres Infektionswundgebiet durch enge Nähte geschlossen, die glimmende Kohle damit in die Tiefe versenkt, so werden schwere Infektionen in der Folge nicht ausbleiben.

Wir resümieren daher auch das therapeutische Fazit dieser komplizierten Handverletzungen in die Worte: erst anatomisch (Sehnen, Gelenke, eventuell auch Nerven, unter allen Umständen Gefäße!) das Wundgebiet sicherstellen, dann schonend in der Erhaltung der einzelnen Teile und damit der Funktion vorgehen, und endlich wegen der Infektionsgefahr das Wundgebiet in wechselnd ausgedehntem Umfange offenhalten. Bei Einhaltung dieser Prinzipien wird man gerade in der Behandlung der Handverletzungen nicht nur überraschend Freudiges erleben, sondern zum Wohle der Verletzten viel Segen stiften können.

Noch sei besonders betont, daß bei einer Sachlage, wo dem Arzte nicht die notwendigen Mittel zu obiger Behandlung zur Verfügung stehen, weniger durch ein Unberührtlassen des ganzen Verletzungsgebietes, als durch ein mehr weniger planloses Durchwühlen desselben geschadet wird. Eher überlasse man die Verletzung unter einem Schutzverband „sich selbst", als daß man sie male tractat.

Schließt Verletzungshergang und Verletzungsbefund die Möglichkeit der Te-

tanusinfektion in sich (Holzstammquetschung, Stein-, Erdverletzungen und ähnliches), dann kann eine prophylaktische Tetanusantitoxininjektion (20 Normaleinheiten des v. Behringschen Serums, Höchster Farbwerke) sehr wichtig und zweckmäßig sein.

Besonders wichtige Verletzungsfolgen. Möglichkeit ihrer Verhütung.

Dieser Abschnitt hat auf dem Boden der Unfallgesetzgebung eine außergewöhnliche praktische Bedeutung gewonnen. Er trifft die wichtige Frage der prognostischen Äußerung des behandelnden Arztes bei frischer Verletzung, die Frage der Abschätzung voraussichtlich zu erwartender Erwerbsbeschränkung; er setzt den Arzt oft vielfältiger nachfolgender Kritik aus in Erörterung dessen, was geschehen ist und was hätte geschehen können; endlich gibt er dem Kranken unter Umständen die Waffe zu berechtigter Beschwerde in die Hand, sowie den Anlaß zu simulatorischen, beabsichtigten oder unbewußten Übertreibungen der durch die Verletzung erfahrenen Behinderung, und bei der Breite des Raumes, den die Verletzungen der Hand in der ganzen Unfallsfrage einnehmen, wird seine objektiv sachliche, gerechte Beurteilung zu einem sozialen Faktor allerersten Ranges.

Wir werden zwar bemüht sein, das rein ärztlich Technische in den Vordergrund zu stellen; doch würden wir den praktischen Charakter der uns gestellten Aufgabe ignorieren, wollten wir in den nachfolgenden Zeilen nicht die Mitwirkung in gedachter gutachtlicher Richtung durchblicken lassen.

1. Unter den nach Verletzungen folgenden Störungen der Haut spielen trophische und zirkulatorische Störungen eine wichtige Rolle.

Das, was wir mit Ledderhose als Glanzhaut der Finger bezeichnen, wird als Folge zu lang anhaltender Ruhigstellung, zu fest angelegter Verbände, zu kurzer Lappenbildungen über Stümpfen beobachtet. Die Glanzhaut dokumentiert sich durch die glatte, glänzende, blaurote, kühle Beschaffenheit der Oberhaut; der Finger zeigt Umfangszunahme und Schwellung, oder die Fingerhaut ist fettarm, gespannt, pergamentähnlich und erinnert in der Tat an Sklerodaktylie bei Sklerodermie oder an die auf Nervenkontusionen zurückgeführte und von Paget beschriebene Glossy skin. Man kann hiernach von hypertrophischer und atrophischer Glanzhaut der Finger nach Verletzungen sprechen. Die erstere stellt gewissermaßen das erste Stadium, die letztere das zweite Stadium der Glanzfingerbildung dar, und dieses letztere kann das ganze Leben hindurch bestehen bleiben.

Die Symptome prägen sich am deutlichsten an den Endteilen der Finger aus. Schneidet man (bei Reamputationen etc.) solche Hautpartien ein, so ist der Mangel oder die Minderheit der arteriellen Blutung auffallend. Mikroskopisch zeigen die Hauptarterien Veränderungen und Wucherungen der Intima, während das kutane Fettgewebe schwindet und bindegewebig sklerosiert. Haben aber die Haut und deren Gefäße einmal diese Veränderung erfahren, so treten schon bei mäßiger Abkühlung erhebliche Zirkulationsstörungen durch spastische Gefäßkontraktion ein: Cyanose, starkes Kältegefühl und Nervenreizung folgen. Die nervösen

Störungen führen mehr und mehr zum Bilde lokaler Neurasthenie oder Hysterie, oder lösen auch allgemein traumatische Neurasthenie aus. Hierdurch kann der Glanzfinger zu einer sehr wichtigen Verletzungsfolge werden.

Die Glanzhaut der Finger kann sich innerhalb wechselnder Zeiträume, selten innerhalb weniger Monate, teilweise oder vollkommen zurückbilden. Die einmal gesetzten nervösen Alterationen (Hyperästhesie und ihre Rückwirkung auf die Funktion) bleiben oft noch länger bestehen, auch bei Kranken, wo von einer willkürlichen Übertreibung der Beschwerden nicht die Rede sein kann. Ja, es kommen Fälle vor, wo eine Reamputation das einzige Mittel zur Heilung darstellt.

Äußerst wichtig ist sonach die Prophylaxe der Glanzhaut. Wir stimmen auch darin Ledderhose vollständig bei, wenn er in der mangelhaften, übertrieben konservativen Amputationstechnik das Hauptübel für das Zustandekommen derselben sieht. Gegen den Knochen fixierte Narbenbildung eines kaum zur Deckung ausreichenden Weichteillappens, langanhaltende Ruhigstellung auf Schienen, Kompression durch schnürende Verbände, das sind die Hauptdinge, welche in der Nachbehandlung der Fingerverletzungen vermieden werden müssen.

2. Neben dieser Alteration der Gefäße und des Fettgewebes, welche zur Glanzfingerbildung führen, interessiert uns die wandernde Neuritis nach Finger- und Handverletzungen. Wie Einwirkungen äußerer Gewalt überhaupt eine wichtige Ursache für Erkrankungen der peripheren Nerven darstellen, die Erkrankung dem Verletzungsinsulte unmittelbar zu folgen pflegt, insofern der Degenerationsprozeß nach der Peripherie hin sich einleitet, so ist man auch den aufsteigenden Veränderungen an Nerven nachgegangen, und hat namentlich Krehl sich das Verdienst erworben, ihre Symptomatologie eingehend studiert und zusammengefaßt zu haben. Die progrediente Neuritis schließt sich vorwiegend an Verletzungen an, welche mit entzündlichen Veränderungen einhergingen. Das Charakteristische und praktisch Wichtige der Erkrankung besteht darin, daß ein „atypisch sich verbreitender Prozeß Krankheitserscheinungen verursacht, deren Ablauf von vornherein ganz unberechenbar und meist ein äußerst chronischer ist". Die nervösen Symptome treten zuweilen erst verhältnismäßig spät auf: bei Parästhesien der Kranken im betroffenen Nervengebiet besteht Herabsetzung der Druck-, Schmerz- und Temperaturempfindung; Sensibilitätsstörungen können ganz fehlen. Immer bestehen motorische Störungen (Muskelatrophien, Entartungsreaktion häufig an den kleinen Muskeln der Hand, während die langen Unterarmmuskeln einfache Parese zeigen).

Therapie und Prognose lehnen sich an die der primär chronischen Neuritis an.

3. Die Narbentraktionen sind umso intensiver, je ausgedehnter das Trauma nach Fläche und Tiefe Zerstörung und Defekt gesetzt hat. Die Verbrennungsnarben (s. Verbrennung) spielen hier eine besonders in früherer Zeit gefürchtete Rolle. Die sich entwickelnde Kontraktur ist entweder ausschließlich Folge der Schrumpfung im Hautgebiete, oder

sie ist mitbedingt durch Fixationen gegen die tiefer liegenden Teile, Sehnen, Knochen; oder sie entstammt hauptsächlich der Sehnenzerstörung und -alteration; oder sie ist in Gelenkankylose begründet; oder endlich sie ist die Folge der Nervenläsion der antagonistischen Muskeln. Die auf die gedachten Verschiedenheiten der Genese gerichtete Untersuchung wird ausnahmslos bald die Vorstellung über das klären, was operativ-plastisch erreichbar oder aussichtslos sein wird. (Einzelheiten s. im Abschnitt IV „Kontrakturen" S. 402.) Sehr hohe Grade myogener Kontraktur können nach Muskeleiterungen und bei den sogenannten ischämischen Lähmungen zu stande kommen. Die an Finger- und Handphlegmone sich anschließenden, noch zu erörternden Eiterungen der Vorderarmmuskeln führen zu Zerstörung der kontraktilen Muskelfasern; an die Stelle dieser tritt bindegewebige Schrumpfung, welche beträchtliche Muskelverkürzungen und damit Kontrakturen nach sich zieht.

Die genauere Kenntnis der ischämischen Lähmungen, deren schwere Folgen wir besonders an der oberen Extremität sehen, verdanken wir bekanntlich Volkmann (Leser). Wir sehen sie als das Endprodukt erschwerter Zirkulation eintreten, insbesondere unter zu straff liegenden Verbänden. Nach wenigen Stunden klagen die Kranken über starken Schmerz, zeigen Schwellung der vom Verband noch freien Teile, und die Finger werden in volare Flexionsstellung gedrängt. Wird jetzt der Verband entfernt, so kann die bretthart sich anfühlende Muskelinfiltration noch ohne Schaden vorübergehen, und die momentan bestehende Unfähigkeit zu Bewegungen läßt rasch nach. Wirkt aber die zirkulatorische Störung fort, bleibt der Verband 28 oder gar 48 Stunden trotz der ungestümen Schmerzensäußerungen des Kranken liegen, so tritt Zerfall der kontraktilen Muskelsubstanz unter Untergang der Kerne ein; gleichzeitig vollzieht sich eine enorme Leukozyteninfiltration. Diese Veränderungen betreffen den Muskel nicht gleichmäßig; aber an allen Stellen, wo sie sich ausgesprochenermaßen abgespielt haben, kommt es zu schwerer Muskelatrophie mit Kontrakturstellung der Hand und Finger. In der Folge kann, wenn die Zirkulationsstörung nicht zu lange bestanden hat, durch Bewegungskur, Massage und Elektrizität bei großer Ausdauer allmählich die alte Leistungsfähigkeit der gelähmten Muskeln annähernd zurückgegeben werden; in den schwerer betroffenen Muskeln bleibt es bei dauernder Verkürzung und Kontraktur.

4. An den Gelenken verzögern Veränderungen des Bandapparates, Verdickungen und Schrumpfungen, als Folgen vorausgegangener Exsudationen, Fixationen, zirkulatorischer Störungen anderer Art oft auf lange Zeit hinaus die Gebrauchsfähigkeit. Es muß daher als Regel bezeichnet werden, bei Hand- und Fingerverletzungen nach Möglichkeit das Spiel der Gelenke durch Freilassen vom Verband zu erhalten und bei entzündlichen oder traumatischen Stauungen frühzeitig mit Massage und Bewegung zu beginnen: ist Verbandseinschluß auf Schiene notwendig, bei jedesmaligem Verbandswechsel Bewegungen etc. auszuführen oder ausführen zu lassen.

Von schwerwiegender Bedeutung sind die Degenerationen in den Gelenken selbst, sei es, daß ein traumatischer Erguß kompliziert war mit Lossprengung von Gelenkteilen, sei es, daß entzündliche Exsudate in oder um das Gelenk des längeren bestanden haben, oder endlich, daß Lagerung

oder Kontrakturstellung einen Teil der Knorpelfläche dauernd ohne Gelenkkontakt gelassen hat. Dann kommt es zu echt deformierenden Vorgängen an den Gelenkflächen: der nicht in Funktion gesetzte Knorpel atrophiert partiell und bindegewebige Neubildung tritt an seine Stelle. Während wir der zuerst genannten Veränderungen meist bei exakter Durchführung der Therapie bald Herr werden, macht diese letztere Form von Gewebsveränderung begreiflicherweise größere Schwierigkeit oder läßt dauernde Funktionsstörungen zurück.

Es empfiehlt sich hiernach, bei jeder länger notwendigen Fixation den Gelenken den größtmöglichen Bewegungsspielraum zu erhalten.

5. Wir reihen hier ferner ein traumatisches Produkt an, wobei das traumatische Moment nicht selten in der Anamnese zurücktritt, dessen Bedeutung jedoch für Sehnen- und Gelenkfunktion nicht zu unterschätzen ist, die sogen. posttraumatische ossifizierende Periostitis der Phalangen.

Im Anschluß an einen Hammerschlag oder eine Kontusion anderer Art oder eine starke Distorsion bleibt eine geringe Schmerzempfindlichkeit am Knochen zurück, zunächst vielleicht mehr lokalisiert in der Nachbarschaft des distorquierten Gelenkes, gar nicht selten sich aber auch über den ganzen Metakarpal- oder Phalangenknochen hinziehend. In diesem Stadium machen die Kranken oft relativ unbestimmte Angaben, und eine geringe Funktionshemmung, die sich für die Flexion und Extension geltend macht, die aber auch leicht als Übertreibung oder Simulation gedeutet werden kann, muß den Hinweis geben, eine recht genaue Vergleichsuntersuchung vorzunehmen. Das Durchleuchtungsverfahren pflegt jetzt eine Dickenzunahme des Knochens noch nicht zu zeigen. Im weiteren Verlauf aber wird die Verdickung des betroffenen Gliedabschnittes oder zirkulär des ganzen Knochens immer deutlicher, und nach einer Reihe von Wochen zeigt sich evident das periostitische Ossifikationsprodukt.

Das sonst gesunde Aussehen dieser Kranken, das Zusammentreffen der Affektion mit dem mittleren Lebensalter, der Ausschluß namentlich luetischer Anhaltspunkte in der Anamnese wird die Diagnose bald sicherstellen. Hier würde Ruhighaltung ein Fehler, Ingebrauchnahme, passive Bewegungen, Massage und Bäder aber zu verordnen sein.

Auf eine nach septischen Entzündungen röntgenographisch nachweisbare, als „reflektorische" gedeutete Knochenatrophie hat Sudeck das Augenmerk gelenkt (s. Kap. „Chron. Entzündungen der Knochen und Gelenke der Hand" S. 391).

Von manchen Seiten (Borchard u. a.) ist das „traumatische Ödem des Handrückens" als ein traumatischer Folgezustand gesonderter Stellung genauer untersucht worden. Wir verweisen dabei auf die diesbezügliche Literatur.

Literatur.

Busch, [illegible] der Wundgranulationen. Annalen des Charitékrankenhauses VIII. [illegible] Berlin 18[illegible]. — *van Haren Noman*, [illegible] de mikroskopische veranderingen na immobilisatie van gewrichten. Leiden 1881. — *A. Moll*, Experimentelle Untersuchungen über den anatomischen Zustand der Gelenke bei andauernder Immobilisation derselben. Berlin 1885. — *Ledderhose*, Ueber Folgen und Behandlung von Fingerverletzungen. Volkmanns Sammlung Neue Folge Nr. 121. — *Leser*, Untersuchungen [illegible] Volkmanns Sammlung Nr. 249. — *Reyher*, [illegible] Veränderungen der Gelenke [illegible] Ruhe. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 7, S. [illegible] 187[illegible]. — *J. Riedinger*, Ueber Wertigkeit der Finger in Bezug auf Defekt und Verbildung. Volkmann

Samml. klin. Vortr. Neue Folge Nr. 237. — **K. Thiem,** *Handbuch der Unfallerkrankungen. Stuttgart 1898.* — **Schede,** *Ueber Hand- und Fingerverletzungen. Volkmanns Samml. klin. Vortr., Chir. I, S. 139.* — **R. Volkmann,** *Ueber die vertikale Suspension des Arms als Antiphlogisticum und Haemostaticum. Berl. klin. Wochenschr.* **1866,** *Nr. 37, S. 383.* — **Borchard,** *Ueber traumatisches Oedem des Handrückens. Monatsschr. f. Unfallheilk.*

C. Erkrankungen des Handgelenkes und der Hand.

I. Erkrankungen der äußeren Bedeckungen der Hand, einschließlich aller panaritialen Prozesse.

Kapitel 1.

Akut entzündliche Prozesse an Hand und Fingern.

a) Die als Panaritien sich einleitenden akut entzündlichen und phlegmonösen Prozesse. Tiefe Hohlhandphlegmone. Unterarmphlegmone.

Die akuten Entzündungen der Weichteile nehmen an der Hand ein viel breiteres Feld ein als am Fuß und sind von so großer Bedeutung für vorübergehende oder dauernde Beschränkung der Gebrauchsfähigkeit und damit für die Erwerbsfähigkeit, daß wir dem praktischen Bedürfnisse wohl entgegenkommen, wenn wir ihre Darstellung nicht zu knapp zusammendrängen.

Wir behandeln im folgenden alle die entzündlichen Prozesse, die man als panaritiale zusammenfaßt, im Zusammenhang. Man mag darüber verschiedener Meinung sein, ob dies dem gegenwärtigen Stande unseres Wissens noch entspricht; praktischen und didaktischen Bedürfnissen trägt es jedenfalls in ausgezeichneter Weise Rechnung. Gerade aus dem klinisch oft sehr einheitlich erscheinenden Infektionsbilde die prognostisch so wichtigen anatomischen Differenzen herauszuschälen und danach die therapeutische Indikation zu zergliedern, will uns fruchtbarer dünken als die aprioristisch anatomische Definition. Und der Gang dieser Analyse erscheint uns umso wichtiger, als leider auch heutigentags noch Königs Wort zu Recht besteht, daß „kaum bei irgend einer der alltäglich vorkommenden und so häufig bei Vernachlässigung schlimme Folgen für den Betroffenen herbeiführenden Krankheiten therapeutisch so viel gesündigt wird, als bei den Panaritien". Wie viel kann hier durch Aufmerksamkeit und Geschick erhalten, wie viel durch Versäumnis an Arbeits- und Existenzkapital geopfert werden!

Jedes Panaritium ist der Ausdruck einer traumatischen Entzündung, mögen wir das Trauma und die von ihm gesetzte Gewebsläsion noch grobsinnlich nachzuweisen im stande sein oder nicht. Eine Durchtrennung des Deckgewebes, oft von mikroskopischer Feinheit, dient als Invasionspforte der Entzündungserreger.

Wir diskutieren heute nicht mehr die Frage nach den spezifischen Noxen. Der Kochsche Kulturversuch hat gezeigt, daß in jedem Falle die eine oder andere der Arten (oder auch mehrere nebeneinander) im entzündlichen Exsudat gefunden werden, welche wir kurzweg als pyogene Bakterien bezeichnen: Streptokokken, Staphylokokken, in seltenen Ausnahmen Bazillenformen (Proteus, Bact. coli). Sehr häufig sind den Patienten kleine Stich- oder Rißverletzungen der letzten Tage in Erinnerung, oder wir sehen die Residuen solcher. Vielfach können

wir von Berufstraumen reden: bei Tischlern, Schlossern, Köchinnen; auch Ärzte, Anatomen und Chirurgen liefern ein beträchtliches Kontingent zu diesen Infektionen. Gelegentlich quillt uns bei der blutigen Eröffnung im Eiter noch ein kleiner Fremdkörper entgegen: Metallspitzen, Holzsplitter, Fischgrätenteile, Knochenpartikelchen.

Das jugendliche und mittlere Lebensalter liefert die größte Zahl der Erkrankten. Vorwiegend ist die rechte Hand, entsprechend ihrer ausgedehnteren Arbeitsverwendung, befallen.

Für die Klinik des *kutanen Panaritiums* sind die anatomischen Eigenschaften der Haut an Hand und Fingern entscheidend.

Während sonst an der oberen Extremität die subkutanen Bindegewebszüge annähernd parallel der Längsachse verlaufen und unter spitzem Winkel Haut und Faszie verbinden — so auch in der Hauptsache am Rücken der Finger —, ist das Bindegewebe auf der Beugeseite durch seine Dickenentwicklung und seine Straffheit ausgezeichnet, indem die einzelnen Fasern in kurzem Verlauf annähernd senkrecht von dem Papillarkörper aus in die Tiefe ziehen (*Hüter*). Hieraus resultiert, daß die Verschieblichkeit der Volarhaut auf der Unterlage eine sehr beschränkte ist, daß sie auch in der Richtung von innen nach außen (Exsudate) nur wenig nachgeben kann, somit bei Volumzunahme, Füllung der Bindegewebsmaschen wenig Neigung zur seitlichen Verschiebung und zur Verbreiterung bestehen, sehr bald aber ein hoher intrakutaner Druck zu stande kommen wird. Wir verstehen hieraus weiter, daß der Spontandurchbruch häufig nach den Seiten der Finger (ulnar- und radialwärts) erfolgt, wo die Haut wieder dünner und verschieblicher wird; wir verstehen endlich, daß die örtlich bleibende Drucksteigerung *schon frühzeitig* die anderen Teile der Nachbarschaft, *Sehnenscheiden, Periost, Gelenke* in *Mitleidenschaft ziehen kann*, und reihen daher gleich hier das oberste therapeutische Gesetz an: *Inzision so früh wie möglich!*

Während sonach das kutane Panaritium auf der einen Seite den klinisch-prognostischen Vorzug örtlicher Beschränkung, langsamer Progredienz gewährt, hat anderseits diese Einengung der Entzündung durch mechanische Widerstände auch üble Wirkungen im Gefolge: *meist sehr heftigen Schmerz*, durch die starke Zirkulationsbehinderung zufolge der örtlichen Drucksteigerung *Nekrotisierung* der ergriffenen Gewebe und relativ *hohes Fieber*. Der panaritiale Prozeß ähnelt sonach in vielen Punkten der furunkulösen Entzündung, bei der die Entzündung anfangs ebenfalls mit starren Widerständen zu kämpfen hat. Gewebsnekrose bleibt, wie erwähnt, bei den panaritialen Entzündungen nur ausnahmsweise aus.

Die Beeinflussung der Zirkulation in dem wenig nachgiebigen Volargewebe gibt sich aber neben der Begünstigung der Nekrotisierung noch in einem zweiten Phänomen von *praktischer* Bedeutung kund, dem frühzeitigen Auftreten von Rötung und Schwellung am *Dorsum*, wo, wie wir sahen, das Gewebe weit dehnbarer ist und daher für Stauungen Raum schafft. Es ist für den Anfänger immer überraschend, bei solchen am Dorsum vorherrschenden Ödemen die *Infektionsquelle* und *den Hauptentzündungsherd schließlich an der Vola zu entdecken*; und hier sitzt dieser eben in der weitaus größten

Zahl der Fälle. Ein Vorgehen mit dem Messer zunächst an falscher Stelle rächt sich aber oft unter dem nunmehr wachsenden Widerstande des Kranken gegen erneute, vielleicht wieder ergebnislose Inzision, mit der Unterlassung des rechtzeitigen nochmaligen Einschneidens an richtiger Stelle. Noch mehr als am Finger kann dieses Dorsalsymptom bei den panaritialen Infektionen der Hohlhand irreleiten. Hier wird die dorsale Stauung bei geringen Entzündungserscheinungen an der Vola noch vermehrt, wenn der entzündliche Prozeß bereits unter der Palmaraponeurose fortwirkt, was bei einiger Ausbreitung immer der Fall sein wird: dann erfahren die in den Hauptvenenstämmen des Arcus volaris einmündenden, in den Spatia interossea vom Dorsum zur Vola durchtretenden Venen eine wachsende Kompression. Wir begegnen daher frühzeitig sehr bedeutenden cyanotischen Ödemen am Handrücken, während die schwielige Dicke der Volarhaut noch kaum Entzündung vermuten läßt. Einer sorgfältigen Druckschmerzprüfung entgeht aber auch dann nicht die Stelle des volaren Primärsitzes der Infektion. Ausgiebige Inzision sichert dem komprimierten und komprimierenden Exsudate Abfluß.

Der klinischen Symptomatik der kutanen Panaritien eignet es, daß sie naturgemäß an „typische“ Regionen nicht gebunden sind: die Fingerkuppe, beliebige Punkte der Beugefläche, der Fingerseiten können Sitz der Entzündung sein, wenn auch die Vola bevorzugt ist.

Das subunguale und parunguale Panaritium verdankt seine Entstehung häufig kleinen Läsionen des Nagelfalzes und des Nagels selbst, dem Eindringen kleiner Fremdkörper oder kleinen Stichverletzungen gegen das Nagelbett hin und ähnlichen, den davon Betroffenen zunächst meist unwesentlich erscheinenden Insulten. Die Schmerzhaftigkeit ist besonders groß, wenn die Affektion ihre Entwicklung unter dem Nagel nimmt, während sie beim Erreichen des Dorsums des Fingers aus den oben bezeichneten anatomischen Gründen rasch an Schmerzhaftigkeit verliert, so daß eine Eiteransammlung von ziemlichem Umfange sich entwickeln kann, ohne den Patienten wesentliche Beschwerden zu machen.

Fig. 205.

Nagelextraktionszange nach Trendelenburg.

Häufig fällt der Nagel der Infektion zum Opfer, und schafft auch hier frühzeitige Nagelbeseitigung durch Extraktion glattere Heilbedingungen und Schmerzlinderung. Hierzu ist neben der Kornzange die Trendelenburgsche Extraktionszange (Fig. 205) besonders empfehlenswert. —

Eine charakteristische Lokalisation kommt dem Panaritium der Sehnenscheiden zu. Wie schon eingangs erörtert, ausschließlich von praktischen Gesichtspunkten geleitet und um sonst notwendig werdende Wiederholungen zu vermeiden, behandeln wir es hier. Ein Blick auf den anatomischen Verlauf der Sehnenscheiden an Vola und Dorsum zeigt uns, welche Ausdehnung in ihnen entzündliche Prozesse sofort oder bald nehmen können, und gerade in der raschen Ausbreitung dieser Prozesse mit gleichzeitiger schmerzhafter Bewegungshemmung der entsprechenden Sehne ist sonach das wichtigste Kriterium der Erkrankung zu suchen.

Praktisch ist wichtig, daß die Flexorensehnenscheiden des 2. bis 4. Fingers nur ganz ausnahmsweise mit der gemeinsamen Flexorensehnen-

tasche über dem Handgelenk direkt in Verbindung stehen. Die Abbildungen ersparen weitere anatomische Erörterungen; sie lehren auch, daß ein Ergriffensein der volaren Sehnenscheide am Daumen sehr rasch bis unter das Ligamentum carpi transversum sich fortsetzen und hier bei hohem Druck des Exsudates die gemeinsame Sehnentasche der übrigen Beuger in Mitleidenschaft ziehen kann; ja daß die Sehnenscheideninfektion des Daumens zur Sehnenscheidenabszedierung des kleinen Fingers führen kann; sie lehren uns ferner, daß Kleinfinger-Sehnenscheidenpanaritien direkt auf den Hohlhandsack und unter dem Ligamentum carpi nach aufwärts fortschreiten können, daß hingegen, wie schon hervorgehoben, die Scheiden des 2.—4. Fingers fast ausnahmslos in der Höhe der Metakarpalköpfe enden und hier die Infektion meist sich begrenzen wird. Leider sehen wir jedoch bei Nichtbeachtung, Nichtfreilegung eines Sehnenscheidenexsudats dieser Finger auch von diesen aus Übertritt der Entzündung auf die Hohlhand; der gemeinsame Sehnenscheidensack aber ist dabei nicht entfernt so gefährdet. Am Dorsum sind die Sehnenscheiden weniger umfangreich, so daß analog rapid verlaufende Entzündungen längs der Sehnen hier nicht beobachtet werden.

Widmen wir der klinischen Differentialdiagnose der Sehnenscheidenschwellung gegenüber der Schwellung bei kutanen Panaritien eine kurze Betrachtung, so zeichnet die ersteren der Längsverlauf über einen ganzen Finger hin, das Abheben und Verstreichen der Interphalangealfalten, die Endigung der Schwellung nach abwärts meist in Höhe der Basis oder der Mitte der dritten Phalange (während die Kuppe des Fingers relativ frei von Entzündungserscheinungen sein kann) und das Zurücktreten der Schwellung an den Seiten und am Dorsum des Fingers gegenüber der medianen Längsschwellung der Volarseite aus. Alle diese Kriterien treten bei reinen Sehnenscheidenpanaritien frischer Genese markant in die Erscheinung, und noch deutlicher finden wir diese anatomische Symptomatik ausgedrückt bei der subakuten gonorrhoischen und chronisch tuberkulösen Entzündung der Sehnenscheiden. Wir sagten reinen Sehnenscheidenpanaritien, um gleich hier hinzuzufügen, daß gerade bei ihnen das Nachbarschaftsgewebe (Haut, Periost und besonders Gelenke, mit deren Synovialhöhlen die Sehnenscheiden gelegentlich kommunizieren) häufig bei längerem Bestand der Sehnenscheidenaffektion in Mitleidenschaft gezogen wird.

Auch der primären entzündlichen Prozesse am Periost, der ostalen Panaritien, soll der Übersichtlichkeit halber hier gedacht sein. Sie sind in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle das Produkt feinster Stichverletzungen infektiösen Charakters, an den Metakarpen gelegentlich metastatische Infektionen, und, wie alle Knochen- und Periostaffektionen, von vornherein durch die große Intensität des Schmerzes ausgezeichnet: schlaflose Nächte sind bei ihnen wie den subungualen Panaritien häufige Folgen des großen Schmerzes. Naturgemäß müssen diese Panaritien aber, was ihre Ausdehnung anlangt, das Maximum entzündlicher Erscheinungen auf den Umfang einer Phalange beschränkt zeigen, und es spricht sich dies bei darauf gerichteter Betrachtung meist auch deutlich aus. Die Schwellung dieses Gliedabschnittes des Fingers ist, wie es auch sonst den periostalen und Knochenaffektionen eignet, meist eine zirkuläre und kann wiederum wegen der größeren Nachgiebig-

keit der Dorsalhaut am Dorsum am stärksten in die Erscheinung treten. Während wir bei den kutanen Panaritien spontane Eiterdurchbrüche ganz wechselnd, in Abhängigkeit von dem primären Sitz der Infektion sehen, während die Sehnenscheideneiterung gern an den Enden der Sehnenscheide perforiert, namentlich den distalen Enden, finden wir bei den periostalen ziemlich oft mehrfache Fisteln, mit Vorliebe des Sitzes an der Seite des Fingers. Bei längerem Bestand bieten die Fisteln die charakteristische Form nach außen sich wulstender, rosettenartiger Granulationen, und wenn hiernach die Diagnose noch im Zweifel sein sollte, so führt die Sonde auf den meist den größten Abschnitt der Phalanx oder die ganze Phalanx umfassenden Phalangensequester.

Die Beteiligung der Gelenke oder die isolierte septische Erkrankung derselben, Panaritium articulare, pflegt ebenfalls durch intensiven Schmerz sich auszuzeichnen, wie alle akut infektiösen Erkrankungen von Gelenken. Die Haut an der Streckseite der Interphalangealgelenke erreicht selten eine größere Dicke als 1,5—2 mm; seicht gehaltene Läsionen werden daher hier nahe an das Gelenk selbst herangelangen oder in dieses penetrieren können. Wie einen halbkugeligen Sack, an dem die Querfurchen sich verstreichen, wölbt das akut entzündliche Exsudat die Haut der Streckseite nach außen und drängt das Gelenk in eine mittlere Beugestellung, diejenige, in welcher der Spielraum für Flüssigkeitsansammlung am größten ist. Sich selbst überlassen, folgt der entzündlichen Exsudation bald Knorpelnekrose, und der Prozeß endigt bei raschem Verlauf mit Durchbruch des Eiters nach außen, bei langsamerem, namentlich wenn die Infektion nur serösen Erguß erzeugte, mit Ankylosierung, mehr minder ausgeprägter Krepitation der Gelenkflächen, Subluxationen. Daß jedoch auch rein seröse Gelenkextravasate selbst bei Staphylokokkeninvasion vorkommen und der Entzündungsprozeß auf diesem Stadium stehen bleiben kann unter allmählichem Zugrundegehen der infizierenden Keime und Erhaltung der Funktionstüchtigkeit des Gelenkes, ist eine Tatsache, die uns mannigfache genau geführte diesbezügliche Beobachtungen kennen gelehrt haben.

Fig. 206.



Subluxatio volaris pollicis ex panaritio articulari articulationis metacarpo-phalangeae.

Die Dauer des Ablaufes der verschiedenen Infektionen ist, abgesehen von den anatomisch differenten Eigenschaften von Haut, Sehnenscheide, Knochen, Gelenk, bedingt durch die jeweilige Empfänglichkeit und Widerstandsfähigkeit des befallenen Individuums, sowie durch die Eigentümlichkeiten der infektiösen Keime (Virulenz, Toxizität). In dem einen Falle sehen wir bei den kutanen Panaritien unter stürmischen Allgemeinerscheinungen innerhalb von Stunden oder wenigen Tagen schon ausgesprochene Gewebsnekrose zu stande

kommen; in anderen vergehen Tage, ja 1—2 Wochen, der Kranke ist im Gebrauch seiner Hand nur wenig beeinträchtigt, hilft sich mit Hausmitteln weiter, und die Freilegung mit dem Messer zeigt eine allseitige Abgrenzung des Herdes, oder es erfolgt der spontane Durchbruch, die Abstoßung des nekrotischen Gewebes, Granulationsbildung und Heilung. In der Sehnenscheide verläuft der Prozeß meist ziemlich rapid, das Exsudat ist innerhalb weniger Tage ein rein eitriges, die Zirkulation der an sich zirkulatorisch schlecht gestellten Sehnen wird sistiert, und der Tod des Sehnengewebes ist die häufige Folge. Die im eitrigen Sehnenscheidenexsudat absterbende Sehne wird nach 3—6 Wochen in kleinerem oder größerem Umfange durch eine in-

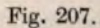


Fig. 207.



Osteomyelitis et Periostitis acuta metac. IV.

zwischen entstandene oder durch Inzision gesetzte Fistel nach außen als „wurmartige" Gewebsleiche geschoben. Hiermit kann der Prozeß seinen Abschluß erreichen. Der Finger gerät in eine Kontrakturstellung, keine therapeutische Maßnahme vermag den Verlust der Sehne mehr zu ersetzen, die Gebrauchsunfähigkeit des Fingers erfordert vielfach die nachträgliche Wegnahme desselben. — Oder der Prozeß schreitet nach oben fort, führt zu dem Bild der Hohlhandphlegmone, hier unter Umständen zu septischen Gefäßarrosionen und kann, bei jetzt noch richtigem Vorgehen, in dieser Höhe zum Stillstand gelangen. Die Krankheitsdauer bis zum Wiedergebrauch der Hand in auch nur beschränkter Form beläuft sich jetzt bereits auf Monate. — Oder endlich: die Eiterung schreitet unter dem Ligamentum carpi nach aufwärts, überschreitet das obere Ende der Sehnenscheiden und dringt nunmehr unter stürmischen Erscheinungen oder in mehr schleichender Weise, oft sich nur durch neue Fieberattacken bei dem mittlerweile mehr und mehr erschöpften Patienten signalisierend, zwischen den Sehnen und Muskelzügen des Armes als tiefe Armphlegmone nach aufwärts. Jetzt

kann auch bei vorhandener technischer Übung und Erfahrung das Aufsuchen der Eiterung und das Kupieren des Prozesses zu einer schwierigen Aufgabe werden. Am Lig. interosseum hin kann der Eiter von den prall gespannten, durch entzündliche Myositis veränderten Beugemuskeln gedeckt bleiben, durch das Ligam. inteross. selbst nach dem Dorsum durchbrechen und namentlich durch gleichzeitige schwere Belastung von Lymphbahnen und Venen neben der tiefen eitrigen Lymphangitis eine septische Thrombophlebitis unterhalten, die durch Tage und Wochen das Leben gefährdet. Die allseitige Freilegung durch das Messer und die stumpfgeführte Kornzange kann die Erhaltung des Gliedes ermöglichen; hin und wieder endigt aber auch heute noch die Szene dieser schweren progredienten Phlegmonen mit der Amputation. Gelingt die Kupierung, dann sind Muskeldegenerationen, narbige Schrumpfung, Kontrakturstellung, hochgradige Gebrauchsbeschränkung von Hand und Arm das oft gerade noch Erreichbare. Die Dauer des Verlaufes und der Behandlung erstreckt sich über Monate, mit Einschluß orthopädischer Nachbehandlung oft über ein halbes Jahr und länger. Das Gesamtergebnis für einen auf Handarbeit angewiesenen Mann nähert sich dann nicht selten bei der Rentenbewertung dem vollständigen Verlust der Extremität, wenigstens auf Jahre (s. Therapie).

Für die Therapie aller dieser Prozesse mußten wir es bisher als die ideale Aufgabe bezeichnen, so früh als möglich den infektiösen Primärherd mit dem Messer freizulegen. Wir waren durch die zeitigen Eingriffe im stande, den Gefahren weiterer Resorption der Infektionsstoffe für den Organismus vorzubeugen, den Herd der Erkrankung örtlich zu beschränken und dadurch das Übergreifen von Entzündung und Eiterung auf die Nachbarteile zu verhüten. Durch das von Bier inaugurierte konservativere Verfahren haben jedoch die bisherigen therapeutischen Indikationen mannigfachen Wandel erfahren, worauf wir weiter unten (s. S. 364) näher eingehen werden.

Auf alle Fälle tut man gut, bei kutanen Panaritien, falls eine anämische oder eitrig-gelbliche Verfärbung der Haut noch nicht die Stelle der hauptsächlichsten Entzündung markiert, durch Abtasten mit einer Knopfsonde oder einem ähnlichen Gegenstande ganz analog der Aufsuchung kleiner Fremdkörper die Stelle der größten Druckempfindlichkeit zu bestimmen und hier einen Längsschnitt von 1—1½ cm zu setzen.

Nach erfolgter Inzision empfinden die Kranken den feuchten Kompressenverband (Borsalizyl- oder essigsaure Tonerdelösung, Bleiwasser oder physiologische Kochsalzlösung) als den wohltuendsten.

Das Eifern gegen die feuchten Verbände als „feuchte Kammern" für die Förderung der Bakterienentwicklung und damit der Infektion muß zurückgewiesen werden. Nicht die grob mechanisch, unmittelbar gedachte Einwirkung auf die Bakterien, sondern die experimentell leicht zu studierende physiologische Seite des feuchten Verbandes für das Gefäßsystem der damit gedeckten Gewebe sind für seine Applikation maßgebend.

Der feuchte Verband bleibt in seinem Rechte bis zur Demarkation des entzündlichen Prozesses; dann ist er, schon mit Rücksicht auf die Haut, besser durch Salben- oder trockenen Verband zu ersetzen. Bei sehr empfindlicher Haut ist von vornherein der Salizylsäureverband

oder ein geringer Zusatz von Zincum sulfuricum zu empfehlen; reines sterilisiertes oder gekochtes Wasser wird nicht lange ohne Ekzembildung vertragen.

Von Salzwedel ist der Alkoholkompressenverband warm empfohlen worden. Er verwendet ihn folgendermaßen: „Eine etwa achtfache Lage von entfettetem Mull, der mit Spiritus so durchdrängt ist, daß die Flüssigkeit nicht mehr abtropft, kommt zunächst auf die Haut; sie wird mit einer 2—3 cm hohen Schicht von reiner trockener, möglichst lockerer Wundwatte ganz bedeckt und über diese eine Decke von perforiertem, undurchlässigem Stoff gebreitet. Zur Befestigung dienen Mull- und Cambricbinden." Für die zweckmäßigste Flüssigkeit hält Salzwedel den rektifizierten Spiritus von etwa 95 Prozent. „Schwächere Sorten können als Notbehelf verwendet werden." „Wo Wunden unter den Verband zu liegen kommen, erhalten sie zunächst eine besondere Bedeckung, die aus einer lockeren Tamponade oder aus einer lockeren Schicht von trockenem Krüllmull, trockenem mit Jodoform oder sonst einem Antiseptikum imprägnierten Mull oder trockenem sterilisierten Mull bestehen kann." „Die Verbände bleiben gewöhnlich 24 Stunden liegen." A. Schmitt, Korsch, Graser u. a. sind empfehlend für diese Alkoholverbände eingetreten.

Eine Ruhigstellung des Fingers oder der Hand, in vielen Fällen des ganzen Unterarms auf Schiene, trägt dem Gesetze der Ruhe in der Behandlung aller entzündlichen Prozesse Rechnung. Sind die Patienten empfindlich, oder haben stärkere Temperaturanstiege die Infektion eingeleitet oder begleitet, so ist Ruhe des ganzen Körpers, bei Suspension des betreffenden Armes, anzuordnen. Ein Eisbeutel am Ellenbogen, meist noch besser im Bereich der Axillardrüsen, dient als gewünschte Ergänzung der Therapie.

Wir führen gegenwärtig bei Fingerpanaritien die Inzision fast ausnahmslos unter Oberstscher Lokalanästhesie aus. Bei den Hohlhandpanaritien erscheint uns die einfache Kokainanästhesie, weniger die Schleichsche Infiltrationsmethode empfehlenswert, wobei wir uns jedoch zur Regel machen, nicht mehr als 0,05 g Kokain im ganzen zu verwenden, die Verdünnung hingegen sehr weit zu treiben (0,2prozentige Lösung) und den Anästhesieeffekt erst längere Zeit abzuwarten.

Häufig wird man auch gut tun, bei den Hohlhandpanaritien allgemeine Narkose anzuwenden und, nach Einschnitt der Cutis mit der Kornzange stumpf vorzugehen, um das Entzündungsgebiet in breite Kommunikation nach außen zu bringen. Hier ist Drainage mit nicht zu dünnem Drainrohr im allgemeinen der Tamponade vorzuziehen, der Schnitt von vornherein nicht zu klein zu machen (etwa 3 cm), bei stärkerer Blutung sind mit Haken die Schnittränder weit auseinander zu ziehen und auf alle Fälle sorgfältig zu unterbinden. Lästige Nachblutungen gehören hier keineswegs zu den Seltenheiten.

Bei den tendinösen Formen kommt ebenfalls in erster Linie die frühzeitige, nicht zu große, besser mehrfache Inzision in Betracht; durch sie kann es gelingen, die Sehne vor Nekrotisierung zu schützen; meist wird allerdings auch dann noch eine kürzere oder längere Zeit anhaltende Fixierung der Sehne in ihrem Lager resultieren. Je konservativer man hierbei vorgeht (A. Bier), umso leichter kann es gelingen, die Sehne später wieder beweglich zu machen. Ein Herauskratzen der noch nicht

ganz demarkierten absterbenden Gewebsteile entspricht nicht unserer modernen Kenntnis der Infektionsvorgänge; wir werden vielmehr in diesen Stadien, wo nicht mehr viel zu retten ist, wohl aber durch neues Aufwühlen der Entzündung nur noch neue Komplikationen gesetzt werden können, uns mit der Freilegung und Offenhaltung des Eiterherdes begnügen und die weitere Losstoßung und Reinigung abwarten.

Ob und wann man die Ablatio des durch die komplette Sehnennekrose gebrauchsunfähig gewordenen Fingers vornehmen soll, hängt vielfach vom Wunsch und von der Lebensstellung der Patienten, späterem Gebrauchsbedürfnis oder kosmetischer Rücksicht ab. Im allgemeinen halten wir dafür, bei Patienten oder Berufsklassen, die auf ihrer Hände Arbeit angewiesen sind, nach Rückgang der entzündlichen Erscheinungen und Reinigung des Wundgebietes bei vorliegender Aussichtslosigkeit der Bewegungsrückkehr, die Ablatio unmittelbar folgen zu lassen. Während wir aber bei Verletzungen je nach dem Sparbedürfnis amputieren oder resezieren, bevorzugen wir hier meist die Exartikulation und legen den Stumpflappen durch Situationsnähte über. Wir vermeiden die Spongiosawunde wegen der noch lange bestehenden Unsicherheit neuer Infektion seitens des vormals infizierten Gewebes.

Kommt aber ein Kranker mit den Residuen früher durchgemachter Sehnenscheidenaffektion, dem steifen Finger, in Behandlung, so sind solche Rücksichtnahmen nicht indiziert, und wir verfahren wieder nach dem Prinzip der Erzielung bestmöglicher Funktion, beispielsweise bei Steifheit des Mittelfingers durch Amputation des betreffenden Metakarpalknochens am Collum metacarpi. Die differentielle operative Indikationsstellung hat bei der Behandlung der Fingerkontrakturen entsprechende Würdigung erfahren (s. diese).

In der Hohlhand hatten wir geschieden zwischen den oberflächlichen, kutanen Prozessen und den tiefen, unter der Palmaraponeurose sich entwickelnden Phlegmonen. Während bei den ersteren der einfache Schnitt die Lösung herbeizuführen pflegt, empfiehlt es sich bei den letzteren, zwischen den Zügen der Palmaraponeurose hindurch das Messer oder besser die Kornzange stumpf geschlossen in die Tiefe zu führen, sie dann zu öffnen und geöffnet zurückzuführen. Es gelingt dabei wohl immer, dem Eiter nach außen Abfluß zu verschaffen; gern stoßen wir bei diesen tiefen Phlegmonen schwerer Form gleichzeitig in den Metakarpalzwischenräumen die Zange gegen den Rücken der Hand durch, machen eine Gegenöffnung und drainieren vom Dorsum zur Vola. Auf diesem Wege gelingt es häufig, mit einem am besten unter Narkose ausgeführten Eingriff, der bis dahin unter dem Druck der Palmaraponeurose stehenden Eiterung Herr zu werden. Die während des Eingriffes zu setzende Blutung brauchen wir im allgemeinen nicht zu fürchten, wenn wir nach Möglichkeit den Hauptstrom der Arcus volares zu umgehen suchen; ein kräftiges Auseinanderziehen mit scharfen Haken wird uns in jedem Falle rasch die Quelle der Blutung zeigen; viel störender sind die Blutungen, die nach septischer Arrosion der Gefäßwände in der Hohlhand im weiteren Verlaufe spontan erfolgen können. Hierbei ist das beste Mittel, so ungern wir sonst bei phlegmonösen Prozessen die Esmarchsche Blutleere anwenden, den Schlauch komprimierend anzulegen, möglichst weit sich die Blutungsregion zu Gesicht zu bringen und dann unter wechselndem Lüften und Wiederschließen

des Schlauches zuzusehen, welchen Ursprungs die Hämorrhagie ist. Gerade bei diesen septischen Nachblutungen macht man die unbequeme Erfahrung, daß die Gefäßzangen mehrmals hintereinander die morsche Gefäßwand durchschneiden und abfallen können, und es erneut zur Blutung kommt. Aber immer, und in einer recht beträchtlichen Zahl von schweren Hohlhandphlegmonen ist es uns gelungen, die Blutung zu beherrschen, ohne zu einer Unterbindung in der Kontinuität, wie früher geübt, schreiten zu müssen.

Setzt sich endlich der Entzündungsprozeß auch unter dem Lig. carpi nach aufwärts fort und erreicht er in der eben beschriebenen Weise die subfaszialen Muskelinterstitien des Armes, so kann nur der Rat gegeben werden, unter vorsichtiger Rücksichtnahme auf Nerven und Gefäße gegen neue Infektionsherde mit Messer und Kornzange vorzudringen, und mit nicht zu dünnem Drainagematerial, das nicht durch straffe Gewebsteile zusammengeklemmt werden kann, zu drainieren. Gelingt es nicht, bei solcher Ausdehnung im Bereiche des Lig. transv. den Abfluß des Eiters zu sichern, so erfordert die Rücksicht auf die Gefahr der Karpalgelenke die Durchtrennung des Ligamentum transversum (Helferich, König).

Die dorsalen Phlegmonen, seltener und meist von geringerer Gefahr, ordnen sich in therapeutischer Beziehung den eben gegebenen Ausführungen unter.

Bei den ostalen Panaritien ist die Sequestrierung — eventuell nach schmerzverringerndem Einschnitt — abzuwarten; sie vollzieht sich je nach dem Alter des Patienten, der Leistungsfähigkeit von Zirkulation und Bindegewebe, dem Umfange der Nekrose innerhalb von 14 Tagen bis 2 Monaten; dann legt ein über die ganze Phalanx hingehender, womöglich seitlich angelegter Schnitt, der die Sehnen und die Tastfläche des Fingers vermeidet, den Sequester frei, und mühelos läßt er sich entfernen. Auch dieser Eingriff ist leicht unter Oberstscher Anästhesie zu bewerkstelligen. Tamponade der kleinen Wundhöhle führt bald Granulationsverschluß und Heilung herbei.

Die Gelenkaffektionen nehmen den besten Verlauf bei frühzeitiger Inzision, in späteren Stadien, nach etablierter Fistelbildung bezw. erfolgter Knorpelusur und Knarren bei Bewegungen strebt man entweder die Heilung in Ankylose an durch Ruhigstellung und Offenhalten des Wundgebietes, oder man reseziert das Köpfchen des proximalen Knochenteiles oder auch beide Gelenkenden mit Listonscher Zange. Die Heilung erfolgt fast ausnahmslos glatt und rasch. Mehrfach erhielten wir nach Resektion ganz leidliche Beweglichkeit ohne Schmerzen, in anderen Fällen folgte Ankylose.

Über panaritiale und phlegmonöse Prozesse bei Syringomyelie s. die unten folgenden Ausführungen S. 378 und 379.

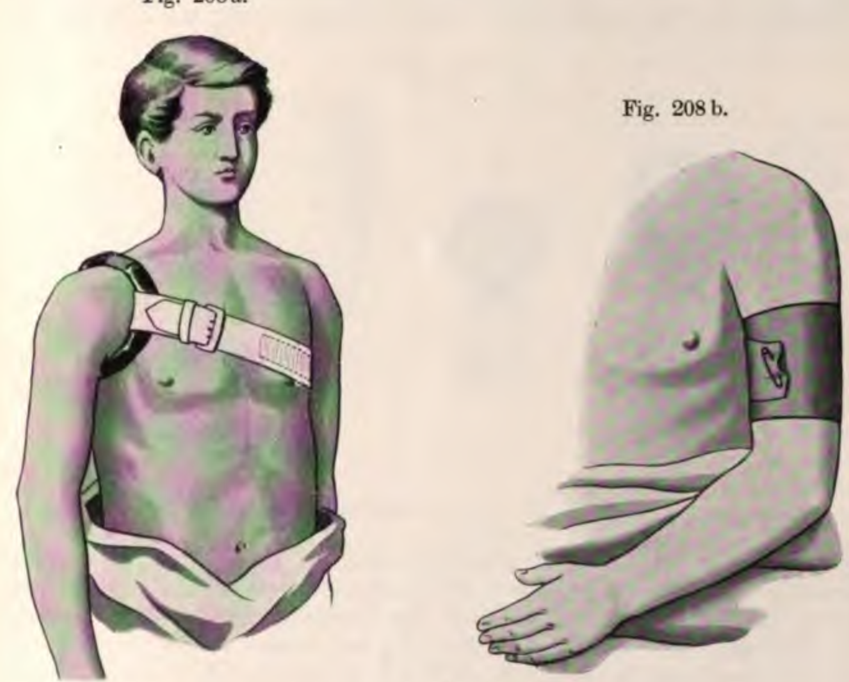
Es ist hier der Ort, in einem gesonderten Abschnitt und in zusammenfassender Weise der von Bier empfohlenen Stauungstherapie akut entzündlicher Prozesse an Hand und Fingern, ihrer Begründung, ihrer Technik und ihrer Erfolge zu gedenken, wie sie Bier selbst geschildert hat:

„Das Verfahren soll nur den venösen Rückfluß, nicht aber den arte-

riellen Zufluß hindern. Das Glied soll keine stärkere Blaufärbung zeigen, es muß warm bleiben und der Puls stets gut zu fühlen sein. Zufluß und Abfluß bleiben sich gleich oder annähernd gleich, nichtsdestoweniger aber überschwemmen wir die Gewebe mit Blut bezw. mit Blutbestandteilen. Die Stauungshyperämie wird gewöhnlich 20—22 Stunden täglich unterhalten, während der übrigbleibenden 2—4 Stunden wird das Glied hoch, gelagert, um das gewaltige Ödem, das die Stauungsbinde erzeugt hat, zu vermindern. Die Binde soll bei den meist schmerzhaften Entzündungen die Schmerzhaftigkeit lindern; die Binde soll eine Vermehrung der Entzündung hervorbringen, die ich für den natürlichen Heilungsvorgang halte, und deren Verstärkung, nicht aber Verminderung angezeigt ist. Deshalb

Fig. 208 a.

Fig. 208 b.

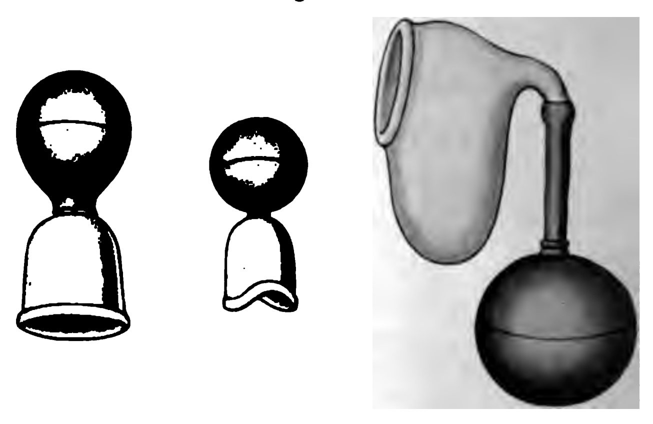


Anlagen der Stauungsbinde nach Bier bei Finger-, Hand- und Sehnenscheiden-Entzündungen.

nehmen auch während des Liegens der Binde von den Entzündungserscheinungen Röte, Ödem und Schwellung bedeutend zu, lymphangitische Stränge röten sich stärker, ja zuweilen wird das ganze Glied bis an die Binde heran rot. Mit der fortschreitenden Heilung vermindern sich diese Entzündungssymptome einschließlich der Schwellung, selbst wenn die Binde unverändert weiter getragen wird. Man soll die Binde nicht zu früh ablegen, weil wir es häufig erlebt haben, daß dann das Leiden sich wieder verschlimmerte. Ich habe mich nie gescheut, die Stauungsbinde über lymphangitische Stränge zu legen. Die Binde wird nicht zu nahe am Entzündungsherde angelegt, z. B. bei Entzündungen der Finger am Unter- oder besser am Oberarm. Der peripher vom Entzündungs-

herde liegende Gliedabschnitt wird nicht eingewickelt. Das ganze Verfahren besteht also im einfachen Umlegen einer Gummibinde. Jedesmal, nachdem die Binde 10—11 Stunden gelegen hat, wird sie an eine andere Stelle gesetzt, damit sie nicht Druck hervorruft. Treten an den entzündeten Partien Blasen auf, dann ist die Binde zu fest angezogen, oder es ist ein Abszeß vorhanden, der gespalten werden muß. Bei zarter Haut unterfüttert man die Binde mit einigen Gängen einer weichen Mullbinde, sonst entstehen zuweilen Blasen am Rande der Gummibinde. In der nächsten Zeit nach dem Anlegen der Binde muß man mehrmals nachsehen, ob sie weder zu fest noch zu lose sitzt, und ob man den richtigen Grad der Stauung herausbekommen hat. Nach einigen Tagen geben die Patienten selbst an, ob die Binde richtig angezogen ist. Es ist die Schwäche des Verfahrens, daß die Stauungshyperämie auf das sorgfältigste dosiert werden muß; zu schwach an-

Fig. 209.



Saugschröpfköpfe nach Bier-Klapp für furunkuläre und panaritiale Entzündungen.

gewandt nützt sie nichts, zu stark schadet sie. Deshalb soll sie auf das peinlichste überwacht werden. Die größte Aufmerksamkeit ist in den ersten Tagen nötig. Denn ich habe die Überzeugung, daß das Schicksal der Entzündungen und Eiterungen vor allem in den ersten Tagen durch die Stauungsbinde entschieden wird. Nur chirurgisch erfahrene Ärzte sollten das Verfahren ausüben, und diese auch nur dann, wenn sie den Kranken dauernd im Auge behalten können."

Unsere eigenen, von meinem Assistenten E. Heller zusammengefaßten Erfahrungen mit Biers Stauungstherapie hat uns belehrt, daß man auch beim Versuch der Kupierung ganz frischer Infektionen doch prinzipiell alle nachweisbaren Eiterherde möglichst frühzeitig spalten soll. Das Stauungsödem kann die Auffindung neu entstandener Abszesse sehr erschweren; die Kontrolle lokaler Veränderungen und der Körpertemperatur muß daher sehr sorgfältig gehandhabt werden. Sehr beträchtlich können die Schwierigkeiten werden, welche bei progredienten Infektionen sich der Entscheidung in den Weg stellen, ob man im gegebenen Falle noch einen Gewinn von der Stauungshyperämie erwarten darf, oder ob man im Interesse der Lebenserhaltung zu radikaleren Maßnahmen übergehen

muß. Bestimmte Regeln lassen sich nicht formulieren, die persönliche Erfahrung wird in letzter Linie ausschlaggebend sein.

b) Andere akute und subakute nicht panaritiale Infektionen der Weichteile an Hand und Fingern.

1. Furunkel.

Echte Furunkularentzündungen kommen, mangels von Talgdrüsen im Volarbereich, nur am Dorsum von Hand und Fingern zur Beobachtung. Hier sind sie ein häufiges Ereignis bei Arbeitern gewisser Berufsklassen (Sattlern, Lederarbeitern) und bei Berührung mit Eiter und eitrigen Prozessen (Ärzte, Anatomiediener). Sie unterscheiden sich in ihrem ganzen Ablauf nicht von den sonstigen Furunkularentzündungen, nur tritt häufig schon sehr bald die Lymphadenitis, namentlich L. axillaris, in den Vordergrund. Auch die von den Axillardrüsen nach dem Proc. coracoid. zu unter dem Musc. pectoral. hinziehenden Drüsen sind nicht selten danach geschwollen und kommen zur Abszedierung.

Achtet man bei diesen Formen auf den Bakterienbefund, so überzeugt man sich, daß kein geringer Prozentsatz, namentlich der mit stärkeren Fiebersymptomen einhergehenden Furunkularinfektionen, seine Genese Streptokokken verdankt, während die harmloseren fast immer Staphylokokkeninfektionen darstellen, vielfach von dem auf der menschlichen Haut überhaupt sehr häufig anzutreffenden Staphylococcus albus bedingt sind.

Die Therapie der Furunkularentzündung wird nach den allgemeinen Regeln geübt. Es gibt viele Freunde der exspektativen Behandlung, die erst mit Kataplasmen, mit Perubalsamverbänden und ähnlichen Medikationen das „Reifwerden“ der Furunkularentzündung bis zur Abszeßbildung abwarten, um dann den Abszeß zu spalten. Andere inzidieren frühzeitig, um der Progredienz der Infektion zu begegnen. In Fortentwicklung der Bierschen Ideen hat Klapp im Bereiche der Furunkularentzündungen die Hyperämie durch die Anlegung kleiner Saugapparate (ganz ähnlich den alten Schröpfköpfen) zu steigern gesucht, und zahlreich sind bereits die Mitteilungen über rasch damit erzielte Heilungen. Der Schröpfkopf wird täglich 1—2mal für die Dauer von 2—10 Minuten angelegt, in den Zwischenzeiten die Behandlung nach den gewöhnlichen Regeln geleitet. Wir halten es im allgemeinen so, daß wir bei einigermaßen stürmischen Erscheinungen, namentlich hinsichtlich der Körpertemperatur, sowie beim Drohen stärkerer Lymphangitis das Furunkelgebiet durch den Schnitt freilegen und offenhalten, bei den torpideren Formen ganz wohl aber die Abszeßbildung unter feuchten Verbänden und Lagerung auf kleinen Handschienen abwarten bezw. die Saugapparate zu Hilfe nehmen.

2. Der luetische Primäraffekt.

Er kann des längeren als harmlose Paronychie gedeutet werden. Wir haben ihn an den Fingern nur im Nagelbereich, wohl in Zusammenhang mit kleinen Rhagaden am Nagelfalz, beobachtet. Die Langsamkeit der Entwicklung, der relativ sehr geringe Schmerz, das torpide Aussehen der sich bildenden Granulationen mit partiellem punktförmigen Granulationszerfall und mangelhafter Epithelisierung vom Rande her sind die

Hauptmerkmale der Infektion. Nur in dem einen der Fälle war im weiteren Verlauf die Induration der Umgebung dem entsprechend, wie wir es bei den typischen Hunterschen Knoten zu sehen gewohnt sind. Die Diagnose wird weiter gestützt durch den langsamen Ablauf der örtlichen Entzündung und die sehr charakteristische Form der damit verbundenen Lymphangitis. Hier beobachtet man deutlich Lymphgefäßstranginfiltration auch am Dorsum des Unterarms, die kubitalen Drüsen beteiligen sich in der 3.—4. Woche durch deutliche Schwellung; im Sulcus bicipitalis und an der Innenseite des M. biceps ziehen derbe, unregelmäßig verdickte Lymphstränge nach aufwärts, und in der Axilla bezw. unter dem M. pectoralis kommen die Drüsenbubonen am kräftigsten zur Entwicklung. Ihre Schwellung befindet sich bereits wieder im Abklingen, wenn dann in der 6.—9. Woche nach der Infektion das Aufblitzen der allgemeinen Roseola die vielleicht noch in Zweifel gezogene Diagnose zur unumstößlichen macht. Wie wir auch sonst zur Zeit des Auftretens des Ulcus durum und der Generalisierung des luetischen Giftes bei den alltäglichen Infektionen mit Syphilis Temperatursteigerungen beobachten, so begegnen wir auch hier wechselnden Fieberbewegungen; doch stehen die Exazerbationen in keinem Verhältnis zu Umfang und Größe der lymphangitischen Infiltration. Die Behandlung unterscheidet sich naturgemäß in nichts von der sonstigen antiluetischen, und würde eine Inzision auf die aufsteigenden, zuweilen leicht Fluktuation vortäuschenden Infiltrate naturgemäß nicht den erhofften Effekt haben.

3. Erysipel und Pseudoerysipel (Erysipeloid).

Es könnte überraschen, daß wir an Fingern und Hand echtes Erysipelas relativ selten beobachten. Wenn wir mit Billroth das Erysipel als oberflächliche kutane Lymphangitis auffassen, so ist der Schluß berechtigt, daß in der Anlage der kutanen Lymphkapillaren von Hand und Fingern die Voraussetzung gegeben sein muß, daß die genannte Krankheitsform so selten in die Erscheinung tritt; denn an Infektionsgelegenheiten fehlt es nicht, und wir können sagen, so häufig das Panaritium, so selten ist das echte Erysipel. Der klinische Verlauf ist fast stets durch die Raschheit des Fortschreitens der geflammten Rötung und die hohe Temperatur ausgezeichnet. Wir unterlassen zunächst hierbei jedwede blutige Maßnahme, sorgen für Ruhe, Hochlagerung und die Spannung der Haut herabsetzende Kompressenverbände, die womöglich im Laufe des Tages 2- bis 3mal erneuert werden, und gehen nur im Falle der Abszeßbildung entsprechend mit dem Messer vor. Die Beobachtung der allgemeinen Diätetik des Kranken ist gerade bei dieser Infektion recht angezeigt. Über die gelegentlichen Gefahren der Infektion sich zu verbreiten, erscheint hier nicht der Ort, da wir es dann immer mit ausgedehnteren, nicht nur den Hand- und Fingerbereich betreffenden Prozessen zu tun haben.

Relativ häufiger beobachten wir eine dem Erysipel in der Form des äußeren Krankheitsbildes ähnliche, doch in ihrer ätiologischen und prognostischen Bedeutung differente Affektion, die, wie auch von anderer Seite geschehen, unter dem Begriff des Pseudoerysipelas zusammengefaßt werden möge. Auch bei ihr liegt ein oberflächlicher lymphangitischer Prozeß vor. Die Träger dieser Affektion sind fast aus-

nahmslos in Küche, Fleischgeschäften, Fisch- und Wildbrethandlungen oder verwandten Beschäftigungen tätig, und immer sind, wenn überhaupt dem Kranken bewußt, leichte Läsionen mit Gräten, Hummerschalen, Knochensplitterchen oder ähnlichem vorausgegangen.

Im Vordergrunde der Affektion steht zunächst das Bild der Stauung; fächerartig oder insulär entwickeln sich proximalwärts langsam tief cyanotische oder kupferig nüancierte Rötungen der Haut, unter mehr oder minder intensiver Schmerzempfindlichkeit. Allenthalben scharf begrenzt springen hie und da die glasig glänzenden Infiltrate etwas über das Hautniveau vor. Es bestehen dabei, worauf differentialdiagnostisch Gewicht zu legen ist, keinerlei ernstere Allgemeinsymptome, nicht einmal lymphadenitische Schwellung des Armes. Schon seit Jahren ist unserseits diese Affektion den Studierenden als ausgesprochen örtlich toxischer Prozeß dargestellt, die cyanotische Stauung als Folge örtlicher Gefäßlähmung gedeutet worden. Es liegt nach unserer heutigen Kenntnis der Dinge nahe, zu vermuten, daß an den oben angedeuteten toten Fisch- und Fleischteilen Fermentstoffe haften, die, durch eine kleine Verletzung in die Haut des Fingers geimpft, im Oberflächenlymphkapillarnetz fortwirken, Gefäßparalyse herbeiführen, wechselnd nach der jeweiligen Masse der Fermente und dem Maße differenttoxischer Wirkung. Wir können die Prognose dieser Prozesse ausnahmslos gut stellen und die wegen der „Blutvergiftung" besorgten Kranken durch kleine Inzisionen an den Stellen, wo die supponierte Giftwirkung am stärksten zum Ausdruck kommt, durch ruhigstellende Verbände innerhalb 2—4 Tagen von der Gutartigkeit ihres Leidens überzeugen. Blutige Maßnahmen sind jedoch, das möge hervorgehoben werden, zur Erzielung der Heilung nicht nötig.

4. Lymphangitis und Phlebitis.

Mehrfach (bei den Panaritien, dem Furunkel, dem Erysipel) ist schon der Lymphangitis im engeren Sinne gedacht worden. Nach altem klinischem Sprachgebrauch verstehen wir heutigentags noch darunter meist nur die Infektion, die sich, dem Verlaufe größerer Lymphbahnen folgend, durch die klassische Streifenröte längs der Extremität offenbart. Wir bleiben uns dabei aber immer bewußt, daß alle die diffusen Erkrankungen des oberflächlichen und tiefen Zellgewebes in der Hauptsache lymphangitische, sei es im Wurzelgebiet, sei es im freien Kapillarnetz der Lymphbahnen, sind. Unserem Verständnis dient dabei am besten die altbekannte Auffassung von His, die alle zellulären Gewebselemente wie in einem Lymphsee schwimmend sich vorstellte. Die Lymphe, in ihren feinsten interzellulären Wegen und Gängen, ist die Trägerin weitaus der größten Zahl von Infektionen. Die strangförmige Lymphangitis im engeren Sinne sehen wir erst deutlich am Handrücken und an der Volarseite der Handgelenksregion, die übrigen Abschnitte der Haut an Hand und Fingern lassen die Streifenröte nicht erkennen. Sie führt uns daher auch schon über das Territorium der Hand hinaus, und doch muß ihrer gedacht werden, da die Hand die häufigste Trägerin des Ausgangspunktes der Lymphangitis am Arm ist.

Fast immer sind es Streptokokkeninvasionen, welche die Lymphangitis veranlassen, meist im Anschluß an kleine, stich- oder rißförmige Fremdkörperverletzungen und ähnliches oder auch im Gefolge ausgedehnter eitriger Prozesse. Zur Entstehung der Lymphangitis trägt unzweifelhaft der Fortgebrauch der Extremität nach erfolgter Ver-

letzung oder bei schon eingeleiteter Infektion viel bei. Im weiteren Verlaufe bleibt die Infektion keineswegs immer auf die Lymphbahnen beschränkt, sondern führt zur Infiltration des perivaskulären Gewebes. Nach Abklingen der akuten Erscheinungen finden wir dann häufig mehr oder minder schmerzhafte, bis bleistiftdicke strangartige Infiltrationen, namentlich an der Volarseite der Extremität, die oft wochen- ja monatelang persistieren können. Eine mit Recht gefürchtete Stellung nehmen die Leicheninfektions-(meist Streptokokken-)Lymphangitiden der oberen Extremität ein; sie gehen mit häufigen Frösten einher oder kontrastieren durch fast völlige Apyrexie gegenüber dem unaufhaltsamen Fortschreiten des örtlichen Prozesses; die Lymphdrüsen gehen langsam in Abszeßbildung über oder es verbleibt schmerzhafte Schwellung ohne nachweisbare Abszedierung; plötzlich nach Wochen signalisieren erneute Fröste die heimtückische Metastasierung im Körperinnern (Endocarditis, Pleuritis u. s. w.).

Auch phlebitische und periphlebitische Infiltrate können durch rasche Generalisierung der Infektion die Prognose phlegmonöser Prozesse, namentlich der Hohlhand, bedenklich komplizieren.

c) Erfrierung und Verbrennung.

Neben den allgemeinen, Erfrierung und Verbrennung begleitenden Symptomen, auf die an dieser Stelle nicht eingegangen werden kann, ist bei der überwiegenden Häufigkeit des Vorkommens an Hand und Fingern einiger örtlichen Erscheinungen hier zu gedenken.

Bei der Erfrierung folgt dem zu Kapillarerweiterung führenden Kälte- und Hautreiz bald Gefäßverengerung, Veränderung des Blutes selbst, Muskelstarre. (Scholliger Zerfall der kontraktilen Substanz, Kernverlust [Kraske, Volkmann].) Während der Kältestarre, dem eigentlichen Zustand des Erfrierens, lassen sich noch nicht die Folgen für die Alteration der Gewebe im ganzen Umfange ermessen. Erst nach dem Auftauen manifestieren sich die verschiedenen Grade des Erfrorenseins: Rötung und Schwellung mit vorübergehender dauernder Kapillarerweiterung („Erfrierungsröte", erster Grad der Erfrierung), oder Abhebung der Epidermis, Blasenbildung zufolge reichlicher Exsudation aus den in Stase geratenen Gefäßchen, begleitet von oberflächlichem Substanzverlust (zweiter Grad); oder endlich Brand der Haut, eines Gliedabschnittes oder des ganzen Gliedes (dritter Grad).

Anämische und Chlorotische sind besonders gefährdet und ziehen sich Erfrierungen schon bei Kälteeinwirkungen zu, denen gegenüber das Gewebe ganz Gesunder noch völlig widerstandsfähig ist.

Bleibt die Gangrän auf die Haut beschränkt, so erfolgt unter Umständen die Neubenarbung, wie gewöhnlich bei tieferer Zerstörung, nach langwieriger Geschwürsbildung. Frostgangrän ganzer Gliedabschnitte birgt alle die Gefahren septischer und toxämischer Komplikationen, die bis zum Stadium vollendeter Demarkation mit jeder Gangrän verbunden sind.

Die Prognose ist vorsichtig zu stellen. Die Therapie paßt sich ganz der Schwere des jeweiligen Befundes an und folgt den sonst gültigen Regeln. Bei ausgedehntem „feuchten" Brand, dem Bestehen schwerer toxämischer Erscheinungen kann Ablatio weit im Gesunden

das Leben erhalten. In bald sich abgrenzenden Fällen wartet man zunächst das Ergebnis der Demarkation ab und amputiert dann lege artis.

Die unter der Bezeichnung der „Frostbeule" sich entwickelnde chronische Gefäßstörung, diffus oder in Knotenform auftretende Rötung und Schwellung mit unerträglichem Juckreiz in der Wärme und mit sekundärer Geschwürsbildung zufolge des Kratzens, kann eine Crux für jede Therapie sein. Im Sommer verschwindend, stellen sich diese Beulen im Herbst und Winter wieder mit der gleichen belästigenden Symptomatik ein. Der gut gemeinte Rat, „alle Gelegenheitsursachen nach Kräften zu vermeiden", kann meist mit Rücksicht auf den Beruf der Betroffenen nicht befolgt werden. Bäder mit geringem Salzsäurezusatz, Hautschutz durch Salben- und Pflasterapplikationen bei Geschwürsbildung, Lapisätzungen und abschließende Verbände sind alternierend am Platze.

Als Hauptregeln unmittelbar nach erfolgter Erfrierung gelten die allmähliche Überführung aus Kälte in Wärme und die steile Suspension des Armes auf einer Schiene behufs Überwindung der erfolgten venösen Stase. Sie bringt nicht selten die Zirkulation wieder so in Gang, daß selbst Teile, die schon hoffnungslos dem Brande verfallen schienen, noch gerettet werden.

Inwieweit jedoch der gesamte Erfolg diesem mechanischen Momente zuzuschreiben ist, läßt sich nicht mit Sicherheit abschätzen. Sieht doch Ritter (Bier) in der Erfrierungshyperämie vielmehr eine heilende Reaktion des Körpers gegen die durch die Kälte hervorgerufene Schädigung der Gewebe. Nach ihm beruht die Hyperämie, analog der nach künstlicher Blutleere auftretenden, auf der von Bier in sehr klarer und anschaulicher Weise geschilderten Kapillarattraktion. Ritter empfiehlt daher auch bei akuten Erfrierungen die venöse Stauungshyperämie nach Bier, bei chronischen Frostwirkungen künstliche arterielle Hyperämie mittels heißer Luft (von 1/2—1stündiger Dauer).

Auch die Verbrennung der Hand und ihre Behandlung ordnet sich im wesentlichen allgemein pathologischen und therapeutischen Gesichtspunkten unter. Besonders hervorzuheben sind die oft nach tieferen Verbrennungen zurückbleibenden schweren Narbenkontrakturen und Synechien zwischen den Fingern. Da die Hand häufiger am Dorsum von den schädigenden Agentien getroffen wird, sind Extensionskontrakturen der Finger besonders häufig.

Dem Entstehen solcher Kontrakturen läßt sich durch antagonistisch wirkende Verbände nur in geringem Grade vorbeugen. Sehr förderlich ist die frühzeitige Bepflanzung mit Epidermis nach Thiersch (frühzeitig, d. h. sobald die Granulationen gereinigt sind). Im weiteren Verlaufe können rechtzeitige passive Bewegungskuren, Massage und gegenwirkende Apparate noch manches gutmachen. Voll ausgebildete Kontrakturen erfordern Beseitigung des Narbengewebes (im Gesunden!) mit dem Messer, möglichst weite Auseinanderziehung der nun geschaffenen Wundränder und Deckung des Defektes nach Thiersch oder mit kutanen Hautlappen (Krause u. a.). Auch hier kann der Erfolg nur dann ein gewünschter und dauernder werden, wenn nach Anheilung der neuen Decklappen Bewegungskuren in zielbewußter Weise folgen. Je länger die Kontraktur besteht, umso schwieriger gestaltet sich meist die Erzielung eines vollkommenen Funktionserfolges. Sind bereits an den Gelenken Ver-

änderungen eingetreten, oder sind die Sehnen durch die Verbrennung selbst zerstört worden, so ist mit keiner Technik mehr viel zu erzielen.

Literatur.

Roser, *Arch. f. Heilkunde 1866.* — **Volkmann**, *Die vertikale Suspension des Arms als Antiphlogisticum und Haemostaticum. Berl. klin. Wochenschr. 1867, Nr. 57.* — **C. Hüter**, *Ueber das Panaritium, seine Folgen und seine Behandlung. Volkmanns Samml. klin. Vortr. Nr. 9.* — **F. König**, *Ueber die Bedeutung der Spalträume des Bindegewebes für die Ausbreitung entzündlicher Prozesse. Ebenda Nr. 57.* — **Th. Billroth**, *Ueber die Verbreitungswege der entzündlichen Prozesse. Ebenda Nr. 4.* — **v. Bergmann**, *Die Behandlung der akuten progressiven Phlegmone. Berlin 1901.* — **Salzwedel**, *Weitere Mitteilungen über dauernde Spiritusverbände. Berl. klin. Wochenschr. 1896.* — **E. v. Bergmann**, *Die Behandlung des Panaritium. Zeitschrift für ärztl. Fortbildung 1. Jahrg., Nr. 1.* — **Riedel**, *Deutsche med. Wochenschr. 1905.* — **A. Bier**, *Hyperämie als Heilmittel. Leipzig 1905, 2. Aufl.* — **Ders.**, *Behandlung akuter Eiterungen mit Stauungshyperämie. Münch. med. Wochenschr. 1905, Nr. 5, 6 u. 7 u. Chir.-Kongress 1905.* — **R. Klapp**, *Ueber die Behandlung entzündlicher Erkr. mittels Saugapparaten. Münch. med. Wochenschr. 1905, und Die Saugbehandlung, Berliner Klinik, 1906, Heft 272.* — **P. L. Friedrich**, *Die Behandlung infektionsverdächtiger und infizierter Wunden, einschliesslich der panaritialen, phlegmonösen, furunkulösen Entzündungen. Deutsche med. Wochenschr. 1905, Nr. 26.* — **Allen Kanavel**, *An anatomical, experimental and clinical study of acute phlegmons of the hand. International magazine of surgery, gynecology and obstetrics. Chicago, Sept. 1905.* — **E. Heller**, *Beobachtungen bei der Behandlung akut entzündlicher Prozesse mit der Bierschen Stauung. Medizinische Klinik 1906, S. 561 ff.*

A. v. Winiwarter, *Die chirurgischen Krankheiten der Haut und des Zellgewebes. Deutsche Chir. Bd. 23.* — **Tavel**, *Das Erysipeloid. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 61, S. 528.*

Erfrierung und Verbrennung: **Billroth**, *Erfrierungen. Pitha-Billroth II, 1, 1873.* — **Sonnenburg**, *Deutsche Chir. Lief. 14.* — **Kraske**, *Ueber Veränderungen der quergestreiften Muskeln nach Einwirkung starker Kälte. Zentralbl. f. Chir. 1879.* — **Ritter**, *Weitere Erfahrungen über die Behandlung der Erfrierungen mit künstlicher Hyperämie. Korrespondenzblatt des Aerztevereins des Reg.-Bezirks Stralsund 1901.*

Kapitel 2.

Chronisch entzündliche Prozesse an den bedeckenden Weichteilen von Hand und Fingern.

In der Besprechung der chronisch entzündlichen Prozesse der Haut sehen wir ab von den ekzematösen und mykotisch-parasitären Affektionen, die mehr und mehr in das Gebiet der speziellen Hautpathologie übergegangen sind. Nur möchten wir nicht unterlassen hervorzuheben, daß wir auch hier, wenn irgend ein Anhalt für die Genese der Erkrankungen durch Fortwirken eines schädlichen, örtlich erreichbaren Agens gegeben ist, in der energischen Beseitigung dieses das beste Mittel zur Heilung haben. Wie wir bei den artifiziellen medikamentösen Ekzemen durch chemische Lösung der Restspuren des Medikamentes (Jodoform durch Äther) am raschesten zum Ziele kommen, so finden auch gewisse Formen von Schmutzekzemen in einer radikal mechanischen Säuberung, eventuell wegen des Schmerzes in Narkose, ihre wirksamste Therapie.

Von den Erkrankungen im Nagelbereich hatten wir die chirurgisch in Betracht kommende des Panaritium subungue oben (siehe Panaritien) behandelt. Die anderen, namentlich chronischen Affektionen der Nägel selbst sind ebenfalls dem Rahmen chirurgischer Behandlung entwachsen und eine Domäne der Dermatologie geworden. In den „Krankheiten der Nägel" hat J. Heller eine übersichtliche Bearbeitung der Pathologie der Nägel geboten.

Die chronischen Residuen subkutan verlaufender Kokkeninfektionen, furunkularer und septischer Hauterkrankungen sind meist leicht durch das alleinige, isolierte Auftreten, durch die Anamnese, durch den Gesamthabitus des Kranken, die frischere Granulationsbildung oder die profuse Eitersekretion zu erkennen und ordnen sich therapeutisch den oben bei den panaritialen Affektionen gegebenen Prinzipien unter.

Die Tuberkulose der Haut tritt uns im Bereiche der Hand unter mannigfaltigem Wechsel des Krankheitsbildes entgegen. Das Dorsum von Hand und Fingern ist bei der Lokalisation bevorzugt. Wir sehen die einfachen, die trockenen, schülfernden, durch ihre langsame Entwicklung oder den schon langen Bestand charakterisierten, akuter Entzündungserscheinungen ermangelnden, flachen, bräunlichroten Infiltrate häufig gepaart mit einzelnen Knötchenbildungen in der Nachbarschaft; oder die lupöse Infektion ergreift diffus Hand- und Fingerrücken, bewirkt teigige Schwellung, derbere Infiltrate mit mehrfacher Bildung kleiner oder größerer, meist oberflächlicher Geschwüre; auf dem Grunde der Geschwüre lassen sich die unreinen, zum Teil zerfallenden, milchgrauen, anämischen Granulationen unterscheiden. Oder endlich die Tuberkulose manifestiert sich in Gestalt markstück- bis talergroßer tiefer Geschwüre mit zernagten unterminierten Rändern, unebenem Geschwürsgrund, welche bei Vernachlässigung speckigen Belag und auch unter reinigenden Verbänden sehr geringe Sekretion zeigen.

Die Lupusform gewinnt eine besondere chirurgische Bedeutung, wenn Ulzeration und Narbenbildung zu Kontraktur und Verstümmelung der Finger führen. Man spricht dann mit Recht von einem Lupus mutilans (s. Fig. 212). Während Langenbeck den von ihm auf dem 14. Chirurgenkongreß demonstrierten Fall als den einzigen von ihm beobachteten bezeichnete, Doutrelepont über eine größere Häufigkeit des Vorkommens in den Rheinlanden berichtet, konnte Küttner aus der v. Brunsschen Klinik aus einer sich über 40 Jahre erstreckenden Journaldurchsicht unter überhaupt nur 19 Lupusfällen an der Hand 10mal Kontrakturbildungen und tiefgreifende Zerstörungen feststellen. Wir selbst konnten trotz der enormen Häufigkeit der Haut-, Knochen- und Gelenktuberkulose hier zu Lande unter unserem großen Leipziger Material nur 3 Fälle ausgesprochener „lupöser Verkrüppelung" ausfindig machen (s. Fig. 210 u. 211).

Da der Lupus in der Hauptsache auf dem Rücken von Hand und Fingern zur Entstehung und Ausbreitung gelangt, so entwickeln sich ausnahmslos Hyperextensionskontrakturen über den Metakarpophalangealgelenken, mit sekundärer Subluxation in diesen Gelenken. Die Sehnen bleiben dabei annähernd oder ganz intakt, während die Narbenbildung in der Haut die Kontraktur bedingt. Die in der Folge an den Gelenken sich entwickelnden entzündlichen Veränderungen sind nicht lupöser Natur, sondern Deformierungsvorgänge zufolge der Inaktivität; doch können sich auch vollständige knöcherne Ankylosen etablieren. Nicht selten finden wir lupöse Veränderungen in der Nachbarschaft eingezogener Knochennarben an Phalangen oder Mittelhandknochen oder ihrem Bereich entsprechenden Fisteln. Bei allen den genannten Formen pflegen der Gesamthabitus der Kranken, das meist jugendliche, oft kindliche Alter der Patienten, sowie Multiplizität verdächtiger Erkrankungen am übrigen Körper die Diagnose zu stützen.

Anders steht es mit den Fällen, wo die Summierung anamnestischer Daten und des Befundes auf eine unmittelbare Infektion von außen hinweist. Hier sehen wir relativ häufig die verruköse oder hypertrophische Form der Hauttuberkulose (Fig. 213): in warzenähnlichen Bildungen gibt sich die lebhafte Epithelproliferation kund oder nach erfolgter partieller Ulzerierung des kutanen Zellgewebes bleibt von der Oberhaut eine Brücke oder ein Gitterwerk von mehreren Strängen zurück,

welche sich mit der Sonde abheben lassen. Als Ausgangspunkt solcher Prozesse konnten wir einmal den Schnitt mit einem Glassplitter, einmal den Biß einer Katze und 5mal die Berufsschädigung der Fleischer durch den Umgang mit perlsüchtigem Fleisch annähernd einwandfrei erweisen.

Fig. 210.



Lupöse Verkrüppelung. Kontraktur der Hand und Finger. (v. Brunssche Klinik.)

Fig. 211.



(Röntgenogramm zu Fall Fig. 210.)

Eine für Ärzte und Anatomiediener spezifische Infektion von außen stellt der unter Warzenform meist sich entwickelnde Leichentuberkel dar.

Wir freuen uns, konstatieren zu können, daß in neuerer Zeit auch immer mehr Dermatologen (Lang u. a.) der radikalen Behandlung des Lupus das Wort reden. Getreu dem Grundsatze: wo immer die Tuberkulose mit dem Messer leicht erreichbar und ohne schwere Funktionsstörung entfernbar ist, ist sie die Domäne der Chirurgie — empfehlen wir

die Exzision der lupösen Partien und folgende Transplantation nach Thiersch, oder Ersatz des Defektes durch Bedeckung mit gestielten oder ungestielten Hautlappen. Nach sorgfältiger Exzision alles Lupösen im Gesunden, unter Vermeidung jeglicher Neuaufimpfung tuber-

Fig. 212.



Lupus mutilans. (v. Brunssche Klinik.)

kulösen Materials auf den Wundboden, wird die Wundfläche möglichst breit auseinandergezogen, die Finger in Flexion auf entsprechende Schiene fixiert und nunmehr auf das Wundgebiet mit Raumüberschuß transplantiert. Durch so breite Anlage der Epithelaufpflanzung beugt man der

Fig. 213.



Tuberculosis verrucosa. (v. Brunssche Klinik.)

Narbenschrumpfung im Transplantationsbereich vor. Auch die Bildung und Bedeckung mit ungestielten Coriumlappen, wie sie früher Wolfe, neuerdings wieder Krause befürwortet hat, hat uns treffliche Resultate ergeben.

Die Lupusbehandlung mit Röntgenstrahlen läßt bei genügender Ausdauer von Arzt und Patient und bei individualisierender Dosierung recht befriedigende Besserungen des Krankheitsprozesses verzeichnen. Hinsichtlich definitiver

Heilung hat sie nicht ganz gehalten, was sie anfangs zu versprechen schien. Demgegenüber soll die konsequent durchgeführte Finsen-Lichtbehandlung Dauererfolge aufweisen.

Eine typische Lymphangitis tuberculosa der oberen Extremitäten, ausgehend von tuberkulösen Affektionen an Hand und Fingern, gehört zu den selteneren Beobachtungen.

Nachdem Karg und Merklen 1885 den Beweis geliefert hatten, daß tuberkulöse Herde an der Körperoberfläche eine Lymphangitis tuberculosa externa einleiten können, haben besonders französische Forscher (Morel-Lavallée, Lejars, Goupil) die klinischen Seiten dieses Infektionsprozesses studiert und beschrieben. Von Jordan ist eine eingehende und übersichtliche Darstellung desselben gegeben worden. Vielfach handelt es sich dabei um vorher nicht tuberkulös Kranke oder nicht belastete Individuen. Die größeren Lymphgefäßstämme werden in feste bald mit der Umgebung sich verlötende Stränge umgewandelt, in deren Verlauf sich 3, 5, 8, 10 und mehr knotenförmige, unter Umständen rosenkranzartig aufgereihte Anschwellungen fühlen lassen. Später zeigen diese Verdickungen Fluktuation, die Haut darüber verdünnt sich, verfärbt sich bronzenfarbig bis bläulich, schülfert ab, perforiert, ulzeriert. Die zugehörigen Lymphdrüsen sind fast ausnahmslos entsprechend infiltriert.

Die luetischen Affektionen sind entweder solche des Primäraffekts, wie oben geschildert, oder sie zeigen sich in Form rhagadenähnlicher, speckig belegter, zu chronischen Paronychien auswachsender Alterationen im Nagelbereich oder in den Interdigitalfalten. Relativ seltener sind die gummösen, flach sich vorwölbenden, leicht bräunlich tingierten, schmerzlosen, auf der Unterlage meist verschieblichen kutanen luetischen Infiltrate.

Bei der zuerst von Lücke als Dactylitis syphilitica beschriebenen Fingererkrankung der tertiären Periode handelt es sich um eine diffuse, annähernd gleichmäßige Verdickung mehrerer Phalangen, bisweilen gleichzeitig mehrerer Finger, welche alle Fältelungen der Haut verstreichen läßt. Diese Form schreitet über die Gelenke hin und beteiligt sie mit an der Erkrankung. Dabei pflegt die Haut eine ins Bräunliche, Kupferige gehende Rötung zu zeigen, gleichmäßig sehr prall, kautschukartig gespannt und von kautschukähnlicher Resistenz, die Krankheitsregion selbst fast absolut schmerzlos zu sein. Während der Prozeß die Kapselmasse der Gelenke ein- oder mehrseitig miterfaßt, bleibt die Bewegung der Gelenkflächen gegeneinander meist krepitationslos aktiv erhalten. Gerade dieser Umstand muß immer an die relative Gutartigkeit denken lassen und entscheidet bei längerer Beobachtung gegen den Tuberkuloseverdacht.

Die Psoriasis luetica palmaris endlich erfreut sich längst anerkannter diagnostischer Bewertung. Auch luetischen Geschwüren als dem Produkt gummösen Zerfalls, mit weichen, elastisch sich anfühlenden, scharf gezackten, die Haut lochartig ausschneidenden Rändern begegnet man am Handrücken ab und zu.

Wir hatten oben unter dem Abschnitte „Besonders wichtige Nachwehen von Verletzungen" schon einiger im wesentlichen trophischer Störungen (der Glossy skin, Glanzfinger, Muskelatrophien) gedacht. Hier

seien einige seltenere und schwerere Störungen trophischer Art eingereiht, bei welchen die Geschwürsbildung bezw. Gangrän im Vordergrunde des chirurgischen Interesses steht.

Die einfachste und ihrer Genese nach durchsichtigste Form trophischer Nekrosen und Geschwürsbildungen, namentlich an den Volarflächen der Finger, sehen wir nach Verletzungen peripherer Nerven (s. Fig. 214). Erfolgt deren Durchtrennung nach Abgabe ihrer letzten Muskeläste, so kommen naturgemäß ausschließlich anästhetische, nicht motorisch-funktionelle Störungen zu stande. Es ist nun charakteristisch für die im Anschluß an solche Verletzungen sich etablierenden Gangränen, daß sie sich sehr oft an den durch den „Faßgriff" stärkst engagierten Fingerhautpartien lokalisieren. Bei derartigen Fällen drängt sich die Annahme auf, daß so lokalisierte „trophische Geschwüre" geradezu als Dekubitalgeschwüre aufgefaßt werden dürfen. Nervennaht, nicht zu spät nach erfolgter Verletzung ausgeführt, schafft volle Reparation. Auch das „echte" Mal perforant der Hände ent-

Fig. 214.



Trophische Störungen an Daumen und Zeigefinger nach Medianus-Stichverletzung.

steht, wie dieses namentlich Péraire (1886) für alle seine Beobachtungen dartun konnte, fast ausnahmslos auf dem Boden von Schädlichkeiten, welche die zugehörigen Nervenabschnitte in ihrem peripheren Verlaufe getroffen haben. Mal perforant der Hände ist bei Tabes verhältnismäßig selten; es wird vorwiegend im Stadium praeatacticum, zuweilen lange vor Auftreten irgendwelcher anderen Tabessymptome (Rabaine, Terillon, Ménétrier) beobachtet.

Wir gedenken ferner der schweren trophischen Störungen und der durch die Anästhesie geförderten panaritialen und phlegmonösen Erkrankungen des kutanen Zellgewebes an Hand und Fingern bei Syringomyelie und Lepra; weiter unten (s. chron. Affektionen der Knochen) werden wir noch die durch sie gesetzten Störungen von Knochen und Gelenken kurzer Besprechung zu unterziehen haben. Bei den gliomatösen Formen (Morvansche Krankheit) weisen uns bisweilen tiefgreifende Narben oder Defekte auf die mehrfach schon vorausgegangenen analogen Erkrankungen hin; die meist vollkommene Analgesie des Entzündungs- und Eiterungsgebietes, oft die gleichzeitig nachweisbaren knolligen Auftreibungen der Gelenke, die Mißgestaltungen, Atrophien oder Defekte an den Phalangen (s. Fig. 215 u. 216), endlich die Untersuchung auf Temperatursinnstörungen und Muskelatrophien der betreffenden Gliedmaßen werden immer den zentralen Krankheitssitz erweisen lassen. In 4 Fällen

eigener Beobachtung sahen wir solche phlegmonöse Affektionen bei Syringomyelie zwischen dem 21. und 48. Lebensjahre. Immer erinnert die Schwellung im Entzündungsbereich an elephantiastische Hautveränderungen geringen Grades; meist trat sie rasch zirkulär auf und zeichnete sich bei torpidem Verlauf der örtlichen Erkrankung durch anhaltende hohe Temperaturanstiege aus, ohne daß die betroffenen Kranken durch letztere wesentlich mitgenommen worden wären. Die Kranken schleppen sich vielmehr oft lange mit ihren Panaritien herum, weil die Gebrauchsstörung dank der vorhandenen Analgesie eine verhältnismäßig geringe ist.

Die therapeutischen Maßnahmen unterscheiden sich nur insofern von den sonstigen, bei analogen Erkrankungen anzuwendenden, als man

Fig. 215.



Mutilatio manus bei Syringomyelie. (v. Brunssche Klinik.)

sich bei der Verstümmelung der Finger hier und da zwecks Kupierung des Prozesses leichter zur Abnahme eines Fingerteils oder Fingers entschließen wird (s. auch S. 293 ff.).

Eine außerordentlich große symptomatische Verwandtschaft können im Bereich der Hand Syringomyelie und Lepra zeigen. Für den Chirurgen kommen vorwiegend die wohl ausnahmslos auf dem Boden der leprösen Neuritis entstehenden, meist unter Analgesie verlaufenden, panaritialen und lymphangitischen Prozesse bei der Lepra in Betracht. Sie schließen sich fast immer an lepröse Geschwürsbildung an, welche durch ihren indolenten Charakter, die mäßige dünne Sekretion, Zuheilung und erneuten Zerfall, späteres Tiefergreifen auf den Knochen, mit Sequestrierung, ausgezeichnet ist (Malum perforans leprosum), und so allmählich zum Verlust nicht nur einzelner Phalangen, sondern der Finger, ja der ganzen Hand führen können (Lepra mutilans). Oder es erfolgt ein Gewebsschwund unter kaum merklichen Entzündungserscheinungen, welcher den gleichen mutilierenden Ausgang herbeiführt. Man hat dann nicht nur von Atrophie, sondern von Konsumption der Phalangealknochen gesprochen (Balz). Oder endlich kommt es an einzelnen Stellen zu mumifizierendem oder feuchtem Brand (Kaposi).

Die seltenen Affektionen der symmetrischen Gangrän Raynauds sowie des Mutterkornbrands (Ergotismus) haben nur ein relativ geringes

chirurgisches Interesse, so problemreich auch die Deutung ihrer Genese zum Teil noch ist.

Was französische Autoren (Ball, Hallopan, Lépine) als Sklerodaktylie beschrieben haben, möchte Kaposi nicht als eine besondere Form gegenüber dem ersten Stadium des Sklerems mit Verdickungen (Sclerema elevatum) aufgefaßt wissen, sondern nur als das zweite Stadium der Sklerodermie (Sclerema atrophicans). Hierbei verdünnt sich die Fingerhaut, wird pergamentartig, rotglänzend, gesprickelt pigmentiert, aufs höchste gespannt und fixiert. Das ganze

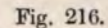


Fig. 216.

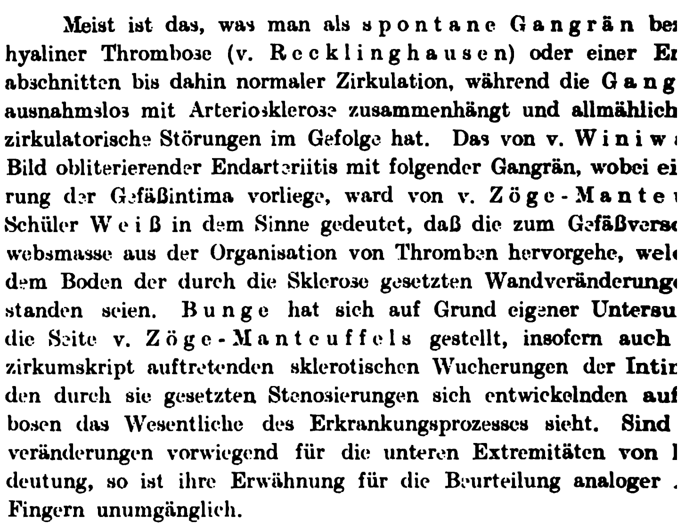


Mutilatio manus bei Syringomyelie. (v. Brunssche Klinik.)

subkutane Fettpolster schwindet, die Haut ist, wie eine bis an die Grenze der Elastizität gespannte Gummimembran, dem darunterliegenden Knochen förmlich angelötet. Es kommt zu Defekt, Geschwürsbildung, Gangrän. In diesem Stadium ist Rückbildung ausgeschlossen. Exartikulationen der betroffenen Finger befreien die Kranken von ihrem schmerzhaften Leiden, vorausgesetzt, daß es auf Finger oder Hand beschränkt ist.

Die präsenile und senile Gangrän kommen an Hand und Fingern ungleich viel seltener als an den Zehen und dem Fuß zur Beobachtung. Sie können auch an der oberen Extremität durch nervöse und zirkulatorische Prodromen signalisiert sein: bis zu starkem Schmerz sich steigerndes Kribbeln, Kältegefühl und eine gewisse Starre gegenüber aktiven Bewegungen. Nach länger andauernder Ischämie treten bei Anästhesie und unter starken Schmerzen kleine Bläschen serös-eitrigen Inhalts auf, an deren Bildung sich Mumifikation anschließt, mit dem Ausgang in totale Nekrose einer oder mehrerer Phalangen.





Meist ist das, was man als spontane Gangrän bei
hyaliner Thrombose (v. Recklinghausen) oder einer E
abschnitten bis dahin normaler Zirkulation, während die Gang
ausnahmslos mit Arteriosklerose zusammenhängt und allmählich
zirkulatorische Störungen im Gefolge hat. Das von v. Winiw
Bild obliterierender Endarteriitis mit folgender Gangrän, wobei ei
rung der Gefäßintima vorliege, ward von v. Zöge-Mante
Schüler Weiß in dem Sinne gedeutet, daß die zum Gefäßvers
websmasse aus der Organisation von Thromben hervorgehe, wel
dem Boden der durch die Sklerose gesetzten Wandveränderung
standen seien. Bunge hat sich auf Grund eigener Untersu
die Seite v. Zöge-Manteuffels gestellt, insofern auch
zirkumskript auftretenden sklerotischen Wucherungen der Intin
den durch sie gesetzten Stenosierungen sich entwickelnden auf
bosen das Wesentliche des Erkrankungsprozesses sieht. Sind
veränderungen vorwiegend für die unteren Extremitäten von
deutung, so ist ihre Erwähnung für die Beurteilung analoger
Fingern unumgänglich.

Von großer praktischer Bedeutung sind die auf dem
betes sich an Hand und Fingern entwickelnden, m
dehnung gewinnenden Gangränen und Nekrosen. Gerin
welche eine Keimansiedelung ermöglichen, namentlich k
achtete Riß- oder Quetschwunden werden die Ausgangs
und tief reichenden Gewebszerfall. Wir müssen diese ph
tisierende, an der Hand häufigere Form der Gangrän v
liche Verletzung sich einleitenden diabetischen Gangrän
ähnlich der präsenilen Gangrän bedeutungsvolle Gef
vorliegen, scheiden.

Für die phlegmonöse diabetische Nekrose h
Kraske dargetan, daß zur Causa interna des Diabetes immer
eingewanderter Bakterien hinzukommen müsse. Neuere Untersuc
den, Naunyn, Groß u. a.) für den Karbunkel — wir sel
nicht unbeträchtlichen Zahl von Fällen die bakteriologische Kon
stätigen diese These und tun dar, daß immer pyogene Kokken,
der Staphylococcus aureus (seltener der albus) die diabetischen
tisierenden Phlegmonen einleiten.

Während die trockene, vielleicht mit durch arteriosklerotis
rungen zu stande kommende diabetische Brandform pergamentart
erinnert die entzündliche Nekrose an die durch die alte Wiener
gelatinös-käsige, glänzend weiße Gewebsnekrose. Naunyn ha
rigen Herrn dem Mal perforant ähnliche Geschwüre mit sch
speckigem Grunde am rechten Zeige- und Kleinfinger auf diabetis
geführt: die Geschwüre wurden nach 11 Monaten geheilt gefund

Groß, der neuerdings die diabetische Gangrän einer mo
arbeitung unterzogen hat, hat eine Zusammenstellung von 49
idiopathischer Gangrän bei 50 Fällen entzündlicher Nekrosen
täten verzeichnen können. Von letzteren entfielen 35 auf di
die oberen Extremitäten. Wichtig ist, daß bei 36 von den erw
entzündlicher Nekrosen der Diabetes latent war. Das Al
schen 28 und 73 Jahren, der Prozentgehalt an Zucker zwischen

Während die idiopathischen Brandformen vorwiegend an den distalen Extremitätenabschnitten, den Fingerkuppen beginnen, finden sich die entzündlichen diabetischen Nekrosen im ganzen Handbereich, je nach dem Sitze der ätiologisch wichtigen kleinen Verletzung lokalisiert.

Wir geben in der untenstehenden Figur 217 das Bild einer vom ersten Beginn an genau beobachteten akuten diabetischen (6,7 Prozent Zucker) entzündlichen Nekrose am Handrücken wieder, welche innerhalb 6 Tagen die Extensorensehnen in großer Ausdehnung von ihrer Kutisdecke entblößte und zum Teil noch mit in den Bereich der Nekrose zog, dann zum Stehen kam und, ohne radikale chirurgische Maßnahmen, in Heilung ausging.

Trotz des von J. Hutchinson (1884) gemachten Vorschlags, in allen Fällen seniler und diabetischer Gangrän hoch (Schultergelenk) zu amputieren, und trotz der erneuten, ähnlich lautenden Forderung

Fig. 217.



Gangraena diabetica des Handrückens.

L. Heidenhains (1891) (für die unteren Extremitäten) dürfen wir wohl die von F. König (1887) präzisierte Indikationsstellung für das chirurgische Vorgehen als die gegenwärtig von deutschen Chirurgen vorwiegend adoptierte hinstellen: Individualisierung von Fall zu Fall und Umgestaltung der septischen Nekrosen in möglichst aseptische Wundgebiete. Bei Phlegmonenbildung ist zu spalten, das Nekrotische so weit wie möglich ohne neue Läsion noch intakten Gewebes zu entfernen. Wo jedoch trotz antidiabetischer und sachgemäßer lokaler Behandlung die Gangrän fortschreitet, das Allgemeinbefinden sich zusehends verschlechtert, da ist als lebensrettender Eingriff hoch im Gesunden zu amputieren. Wir fügen hinzu, unter Vermeidung der Narkose (Coma diabeticum!), unter Zusammenwirken von Morphium und örtlicher Anästhesie. Noch sei die uns gewordene Erfahrung eingereiht, daß das Maß des Zuckergehaltes eine Entscheidung für die Zeitbestimmung und den Umfang operativer Eingriffe nicht abgibt, aber unter allen Umständen ihr die Energie antidiabetischer Diät anzupassen ist.

Wir wollen hier noch einer artifiziellen, medikamentösen Brandform gedenken, welche dem Ärzte- und Volksglauben an die Allmacht

der Karbolsäure ihr immer erneutes, noch keineswegs in Abnahme begriffenes Vorkommen verdankt. Die Tatsache der Verabfolgung von Karbolsäurelösungen im Handverkauf ohne ärztliche Verordnung einerseits, diejenige unbestimmter ärztlicher Angaben für die Verwendung, oder Unwissenheit und Nichtverstehen seitens der Kranken anderseits sind für die Entstehung der Karbolgangrän verantwortlich zu machen. Nach einer Zusammenstellung Honsells aus dem Jahre 1897, welche jedoch nur 48 Fälle umfaßt — wir allein könnten jährlich wenigstens 4—5 neue Fälle liefern —, betrug die Konzentration der verwandten Karbollösungen in 30 Fällen 1—5 Prozent, in 13 Fällen handelte es sich um konzentriertere Lösungen. Es ist von besonderer praktischer Wichtigkeit, zu wissen, daß schon nach 24stündiger Einwirkung einer nur 1prozentigen Lösung (Fall von Bruns, Fall von Péraire), sowie nach 12 Stunden einer 2prozentigen Lösung (Fall Lévais) und 3—4 Stunden einer höherprozentigen (Fall Kortüms) die Gangrän vollendet sein kann.

Fig. 218.



Demarkationsstumpf des Zeigefingers nach Gangraena carbolica.

Ohne die verschiedenen Deutungsversuche der Pathogenese der Karbolgangrän hier einer Besprechung oder Kritik unterziehen zu können (Kortüm betrachtete sie als neuroparalytischen Ursprungs), darf nach unserer Auffassung die Erklärung Frankenburgers am meisten Berücksichtigung beanspruchen: die Epidermis wird zerstört, das Unterhautzellgewebe zeigt beträchtliche Transsudation, der Inhalt von Lymph- und Blutgefäßen gerinnt; Gefäßthrombose leitet die Gangrän ein. Daß die Gesamtwirkung keine für die Karbolsäure spezifische ist, sondern auch unter dem Einflusse von Mineralsäuren analoge Veränderungen gesetzt werden können, liegt nahe und ist durch die Versuche Lévais und Honsells sehr wahrscheinlich gemacht.

Der Eintritt der gefahrdrohenden Veränderungen macht sich dem Kranken wenig bemerkbar: Kribbeln und Parästhesien führen rascher oder langsamer in ein Stadium der Anästhesie hinüber. Während der Kranke das

erstere als Ausdruck des Heilvorgangs betrachtet, täuscht ihn das letztere über die Gefahr hinweg. Eine dumpfe Schmerzempfindung drängt dann vielleicht erst wieder zum Wechsel des bis dahin so schön schmerzstillenden Verbandes: der Finger ist gelblichweiß oder gar schon bräunlich, steif, kühl, gefühllos; die Gangrän ist vollendet. Daß dabei individuelle Disposition eine gewisse Rolle spielt, ist uns nach vielfachen diesbezüglichen Erfahrungen ebenso wahrscheinlich, wie wir das „Nichtvertragen" der Karbollösungen des einen gegenüber der durch sie bedingten geringen Belästigung anderer noch aus der Zeit des Karbolgebrauchs in der Wundbehandlung in der Erinnerung haben.

Abwarten der Demarkation (s. Fig. 218), Exartikulation oder Amputation sind die einzigen in Betracht kommenden Maßnahmen.

Literatur.

Lesser, *Lehrbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten. 9. Aufl.* — **M. Kaposi,** *Pathologie und Therapie der Hautkrankheiten. Berlin u. Wien 1899.* — **J. Heller,** *Die Krankheiten der Nägel Berlin 1900.* — **Voigt,** *Die chirurgischen Krankheiten der oberen Extremitäten. Deutsche Chir. Stuttgart 1881.* — **F. Fischer,** *Krankheiten der Lymphgefässe, Lymphdrüsen und Blutgefässe. Deutsche Chir. Lief. 24a. Stuttgart 1901.*

Tuberkulose: **P. Güterbock,** *Ueber lupöse Verkrümmungen der Finger. Virch. Arch. Bd. 53 u. 94.* — **Karg,** *Leichentuberkel. Zentralbl. f. Chir. 1885.* — **Riehl,** *Zentralbl. f. Chir. 1889.* — **Hahn,** *Ueber den Lupus der Extremitäten. Arch. f. Dermatologie und Syphilis Bd. 22, 1890.* — **G. Cramm,** *Ueber Inokulationslupus. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 10.* — **A. v. Winiwarter,** *Die chirurgischen Krankheiten der Haut und des Zellgewebes. Deutsche Chir. Bd. 23.* — **Küttner,** *Ueber den Lupus der Finger und Zehen. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 18.* — **Jordan,** *Ueber Tuberkulose der Lymphgefässe der Extremitäten. Ebenda Bd. 19 u. 20.*

Arteriosklerotische Gangrän: **Friedländer,** *Ueber Arteriitis obliterans. Zentralbl. f. die med. Wissenschaften 1876, Nr. 4.* — **v. Winiwarter,** *Ueber eine eigentümliche Form der Endarteriitis und Endophlebitis mit Gangrän des Fusses. Arch. f. klin. Chir. Bd. 23, S. 202.* — **v. Zöge-Manteuffel,** *Ueber angiosklerotische Gangrän. Ebenda Bd. 42, S. 569.* — **Weiss,** *Untersuchungen über die spontane Gangrän der Extremitäten und ihre Abhängigkeit von Gefässerkrankungen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 40, 1895.*

Diabetesgangrän: **Roser,** *Diabetes und Sepsis. Deutsche med. Wochenschr. 1880.* — **Kraske,** *Zentralbl. f. Chir. 1881.* — **J. Hutchinson,** *Medico-chirurgic. Transact. Vol. 67, Serie II, Vol. 49, 1884.* — **König,** *Zur Revision der Lehre über die Vornahme grosser Operationen bei diabetischem Brand. Zentralbl. f. Chir. 1887.* — **Naunyn,** *Der Diabetes mellitus. Nothnagels Spez. Path. u. Ther. Wien 1898.* — **Gross,** *Ueber Gangrän bei Diabetes mellitus. Berlin 1900* — **Heinrich Wolf,** *Diabetische Gangrän und ihre Behandlung. Zentralbl. f. d. Grenzgeb. von innerer Med. u. Chir. Vol. IV, 1901, Nr. 3.*

Karbolgangrän: **Tillaux,** *Bullet. génér. de Thérap. 1871.* — **Kortüm,** *Internat. klin. Rundschau 1888.* — **Lévai,** *Pester med.-chir. Presse 1897.* — **Péraire,** *Gangrène du medius causée par l'acide phénique. Bull. de la soc. anat. de Paris T. X.* — **Honsell,** *Ueber Karbolgangrän. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 19, S. 623 ff.*

Syringomyelie und Lepra, siehe die unter den neuropathischen Knochen- und Gelenkerkrankungen aufgeführte Literatur, sowie: **Zambuco Pascha,** *Annales de Dermatologie et Syphilis III, 1893.* — **Schultze,** *Zur Kenntnis der Lepra. Deutsches Arch. f. klin. Med. Bd. 43.* — **Lähr,** *Lepra und Syringomyelie. Berliner klin. Wochenschr. 1897.*

Mal perforant: **Péraire,** *Mal perforant palmaire. Arch. génér. de méd. 1896. Vol. II.* — **P. Helbing,** *Perforierende Hautgeschwüre infolge von Neuritis. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 5.* — **Adrian,** *Zentralbl. der Grenzgebiete 1904, S. 449 ff.*

II. Erkrankungen der Sehnenscheiden und Schleimbeutel an Hand und Fingern.

Aus diagnostisch praktischen Gründen waren die akuten Entzündungen und Eiterungen der Sehnenscheiden an Hand und Fingern unter dem Abschnitt der panaritialen Erkrankungen eingehend abgehandelt worden. Wir verweisen daher betreffs der akuten entzündlichen Prozesse traumatisch-infektiöser Natur auf die obigen Erörterungen.

Als akute nicht infektiöse Tendovaginitis bezeichnen wir einen Zustand in den Scheiden der Strecksehnen

des Daumens, welcher mit Krepitation beim Bewegungsspiel der Sehnen (Tendovaginitis crepitans) einhergeht. Er ist das Ergebnis traumatischer Einwirkung oder die Folge von „Überanstrengung" der Hand und Finger. Bei den Frauen der arbeitenden Klasse sehen wir die Affektion häufig (Wäscherinnen, Scheuerfrauen); unter den männlichen Berufen sind Tischler, Zimmerleute, Schlosser besonders bevorzugt.

Die Erkrankung charakterisiert sich durch eine dem Verlaufe der Strecksehnen des Daumens entsprechende Schwellung, welche oft in eine solche der zugehörigen Muskeln selbst überzugehen scheint. Synovial-Auflockerungen, dünnfaserige, fibrinöse Beschläge lösen bei der Bewegung der Sehnen das Symptom des Knarrens und Knirschens aus, dem die Affektion ihre Bezeichnung verdankt. Ruhigstellung durch wenige Tage führt meist die Heilung oder wenigstens Schmerznachlaß herbei; bei weiterer Behinderung pflegen Massage und Wiederaufnahme der Bewegungen die besten Dienste zu leisten.

Nächst dieser häufigsten traumatischen Sehnenscheidenerkrankung ist noch der Blutergüsse bei Kontusionen der Handwurzel und beim Radiusbruch in die große volare Sehnenscheide unter dem Lig. carpi transv., derjenigen in die gemeinsame Extensorenscheide, sowie in diejenige der Extensores carpi radiales zu gedenken. Sie können durch Spannung großen Schmerz erzeugen, durch Beengung der Sehnenbewegung Funktionsstörung bedingen. Ihre Gestaltung paßt sich naturgemäß der Lage und Ausdehnung der betroffenen Sehnenscheiden an.

Häufig sehen wir traumatisch-seröse Ergüsse auch im späteren Verlaufe einer Verletzung: so in der gemeinsamen Flexorensehnenscheidentasche bei mit Dislokation geheiltem Radiusbruch, wobei die Sehnen die Frakturstelle nach Art eines Hypomochlions zu passieren haben und hier dauerndem Druck bei Bewegung ausgesetzt sind. Ferner sehen wir solche Ergüsse bei Traumen, welche die Sehnen subkutan erlitten haben, und welchen Sehnencalli oder andere palpable Sehnenveränderungen gefolgt sind.

Weitaus die häufigste Veranlassung für Bildung großer Ergüsse in die Sehnenscheiden der Hand und der Finger bieten jedoch Tuberkulose und Gonorrhoe, vereinzelt Syphilis.

Wie wir schon bei den traumatischen und akut infektiösen Sehnenscheidenerkrankungen die dem anatomischen Verlaufe entsprechende charakteristische Form und Ausdehnung als für die Diagnose wichtig hervorgehoben hatten, so tritt dieses Verhältnis in noch augenfälligerem Maße bei den chronisch-entzündlichen Affektionen der Sehnenscheiden hervor. Ganz besonders deutlich markiert sich die Form der Schwellung an der Volarseite des Fingers bis zur Basis der Endphalanx; undeutlicher kann die Deutung der Schwellung sein, wenn sie ausschließlich dem Hohlhandbereiche (distaler Abschnitt der gemeinsamen Flexorenscheide) angehört. Hier hat sie naturgemäß den Widerstand der Palmaraponeurose zu überwinden, sie macht die Höhlung der Hohlhand zum Teil oder ganz verschwinden: ja wölbt die Haut der Palma häufig nach außen vor. Meist erstrecken sich aber Entzündung und Erguß über die ganze Flexorentasche, setzen sich unter dem Lig. carpi transversum nach aufwärts fort und grenzen sich in nach oben konvexem Bogen proximalwärts ab.

Durch die Einschnürung der fluktuierenden Geschwulst seitens des Lig. carpi transversum bauchi sich ein Teil derselben deutlicher proximal, ein Teil deutlicher distal von diesem hervor; es kommt zur Bildung dessen.

was man früher häufig ohne jeweilige Rücksicht auf die Ätiologie als Zwerchsackhygrom (Fig. 219) bezeichnete. Sehr charakteristisch ist hier das Hindurchfluktuieren der Schwellung unter dem Lig. carpi hin. Häufig fühlt man dabei in großer Zahl ganz frei sich bewegende oder gestielt pendelnde Reiskörperchen (Corpora oryzoidea) in dem Scheidensack, deren fast ausnahmslos tuberkulöse Entstehung von König und Riedel zuerst festgestellt, später von zahlreichen Untersuchern (Goldmann, Garrè u. a.) bestätigt wurde.

Den analogen Prozeß beobachten wir ziemlich häufig an der gemeinsamen dorsalen Sehnenscheide der Extensoren oder auch nur der einen der kleineren dorsalen Sehnenscheiden. Mehrfach sahen wir symmetrisch den dorsalen und volaren großen Scheidensack von tuberkulösem Erguß schwammig gebläht und daneben korrespondierende Sehnenscheidenergüsse über den Fußgelenken. Es ist bemerkenswert, daß diese multiplen Sehnenscheidenerkrankungen des öfteren gerade bei Individuen zu

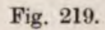


Fig. 219.



Hygroma carpi tuberculosum. (v. Brunssche Klinik.)

beobachten sind, die sonst keinerlei andere Anzeichen tuberkulöser Erkrankung bieten. Dieser Umstand mag es auch entschuldigen, wenn solche Kranke lange als „Gelenkrheumatismus"-kranke angesehen und behandelt werden. Doch nur bei flüchtiger Untersuchung kann der Irrtum unterlaufen.

Die tuberkulöse Sehnenscheidenschwellung tritt uns, wie schon angedeutet, unter dem Bild des serösen Ergusses, der Reiskörperchenentwicklung oder des teigigen Fungus entgegen. Wie diese drei Formen nur graduelle Schwankungen im Ablauf eines und desselben Leidens darstellen, so können sie auch ineinander übergehen und ist die Scheidung nicht immer durchzuführen. Wohl aber muß zugestanden werden, daß die erste und zweite Kategorie sich monatelang und länger auf annähernd derselben Höhe halten können, ohne dem Kranken nennenswerte Belästigung zu verursachen, während wir bei anderen von vornherein vorwiegend die Form teigig und mehr oder weniger umschrieben sich anfühlender Entzündungsherde auftreten sehen, wobei die entzündliche Mitbeteiligung der Umgebung augenfällig ist und der Verdacht auf Mitergriffensein des Gelenkes sich regt. Diese Form schreitet auch fast ausnahmslos unaufhaltsam fort, führt zur Bildung kalter Abszesse, bricht fistulös nach außen durch.

Jodoformölinjektionen und ähnliche Maßnahmen tun in dem einen

Fall geradezu Wunder, im anderen lassen sie ganz im Stich: die Erkrankung schreitet — manchmal möchte es scheinen, noch rascher — vorwärts. Öffnet man hier die tuberkulöse Sehnenscheide, so quellen die blauroten, schwammigen Massen der geschwellten infiltrierten Sehnenscheidensynovialis entgegen, punktförmiger oder ausgedehnterer Zerfall, Entleerung von Eiter und nekrotischen kleinen Partikelchen machen das Bild der Zerstörung zu einem vollständigen. Während in den serösen Formen dem Jodoform, wie schon erwähnt, eine unbestreitbare Heilwirkung zugestanden werden muß und wir bei großer Zahl von Corpora oryzoidea durch Exkochleation der Sehnenscheide nachhelfen können, so hat uns bei der schwersten fungösen Form mit Zerfall selten die radikale Sehnenscheidenexstirpation im Stich gelassen. Die Zahl der Fälle, wo es uns angezeigt erscheinen mußte, alle oder fast alle Sehnenscheiden der Hohlhand sorgfältig anatomisch auszuräumen, ist eine beträchtliche und, was wir nach längerer Kontrolle mit Freude sagen dürfen, die Funktionsrückkehr der Hand in allen Fällen eine befriedigende, in mehreren eine geradezu glänzende. In ähnlicher Weise äußert sich Zöppritz auf Grund der Nachkontrolle der in der Tübinger Klinik radikal Operierten.

Nachstehend (Fig. 220) ist eine Hand mit sehr ausgedehnter Sehnenscheidentuberkulose während des Operationsaktes nach vollzogener Abtragung alles Kranken zur Abbildung gebracht. Es ist die linke Hand eines Handarbeiters. Er war bei der letztmalig vorgenommenen Kontrolle, 3½ Jahre nach der Operation, voll erwerbsfähig.

Sich selbst überlassen, zeigen die tuberkulösen Sehnenscheidenentzündungen wenig Rückbildungstendenz, führen über kurz oder lang zu weiterer Schwellungszunahme, Funktionsstörung und allen den oben geschilderten Erscheinungen. Nach fistulösem Durchbruch sinkt die tuberkulöse „Geschwulst" wieder ein gut Teil zusammen, und Kranke, namentlich im höheren Lebensalter und bei Linksseitigkeit der Affektion, sind mit diesem Ausgang zufriedener als mit dem Plane des Operierens. Gerade in höherem Alter, wo sich die heilbringende lebhafte Bindegewebsproliferation gegenüber entzündlichen Prozessen oft vermissen läßt, versagt vielfach das Jodoform; anderseits wird man aber auch mit dem Vorschlag der Totalexstirpation aus naheliegenden Gründen hier zurückhaltender sein. Ein einziger kleiner Einschnitt, so sehr wir uns auch über seine nur palliative Bedeutung im klaren sind, kann dann das gewünschte Ziel der Schwellungsabnahme einleiten, Ruhigstellung, Bäder, Sauberhaltung der Fistel, Versuch der Nachhilfe durch Injektionen (auch Arg. nitr. in 1prozentiger Lösung) machen den Leidenden ihren Zustand ganz erträglich.

Die gonorrhoische Sehnenscheidenentzündung gelangt bei dem Krankenmateriale der Großstädte oft zur Beobachtung. Viel häufiger tritt sie beim männlichen als beim weiblichen Geschlecht ein, auch hierin in Analogie mit der gonorrhoischen Arthritis. Für gewöhnlich tritt sie in der 3. Woche bis 3. Monat der urethralen Erkrankung auf, oft akut, mit sehr starkem Schmerz, mit entsprechenden Entzündungserscheinungen, oder mehr subakut. Immer ist ihr die baldige Mitbeteiligung der Nachbarschaft, das Ödem der umgebenden Weichteile und das Übergreifen seröser Durchtränkung auf die zugehörigen Muskeln eigen. Das monartikuläre Auftreten, bei nachweisbarer Genitalgonorrhöe, meist jugendlicher, sonst gesunder Individuen, die rasche Funktionshemmung, die

ziehenden Entzündungsschmerzen machen, bei achtsamer Untersuchung, die Diagnose verhältnismäßig leicht. Der Schmerz kann bei Akuität der Erkrankung ein so großer sein, daß, ähnlich der gonorrhoischen Hydrocele bei Epididymitis gonorrhoica, die Punktion des entzündlichen Ergusses, unter Umständen innerhalb weniger Tage mehrmals wiederholt, das wirksamste Mittel dagegen ist. Zu weiteren blutigen Maßnahmen haben wir bei gonorrhoischen Affektionen der Sehnenscheiden nie Veranlassung gefunden. Zunächst absolute Ruhigstellung durch 1—3 Wochen, dann wirksame Bewegungskur, das ist das therapeutische Kardinalregime dieser Affektionen. Wir lagern auch hier meist auf Gipsschiene oder Pappe, üben beim Anziehen der Binde leichte Kompression aus, empfehlen Hochlagerung des Armes und Eis auf die im Verband fixierte Hand. Ist das

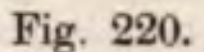


Fig. 220.



Totalexstirpation ausgedehnter Sehnenscheidentuberkulose.
(Aufnahme während des Operationsaktes.)

Schmerzstadium überwunden, dann soll kein Tag für Beginn der Bewegungsmaßnahmen unbenützt verstreichen. Vernachlässigung ist sonst mit Ankylosierung und Funktionsbehinderung durch lange Zeit zu büßen. Die Tendenz zu Verlötungen durch Entfaltung großer proliferativer Bindegewebsreaktion ist gerade hierbei sehr groß. Glänzend ist oft der unmittelbare Erfolg Bierscher Stauung und gleichzeitiger Heißlufttherapie.

Luetische Affektionen der Sehnenscheiden sind selten. Ihr Vorkommen ist im sekundären und tertiären Stadium der Lues zu beobachten. Sie sind durch gleichmäßige elastische Resistenz oder auch durch Bildung von flachen Ergüssen ausgezeichnet. Eine Funktionsbehinderung besteht meist nicht. Neben der gedachten Sehnenscheidenerkrankung fehlt es meist nicht an anderen Manifestationen der Lues, namentlich an Periost und Knochen (Schädel, Röhrenknochen). Auch Muskelgummata (Cu-

cullaris, Sternocleidomast., Pectoralis etc.) sind als Nebenbefunde für gewöhnlich zu ermitteln. Jodtherapie steht im Vordergrunde des Erfolgs.

Schleimbeutel finden wir an der Dorsalfläche von Hand und Fingern nur ausnahmsweise entwickelt; zuweilen werden solche über den Interphalangealgelenken bei Männern der arbeitenden Klasse gefunden. Entzündliche Ergüsse in dieselben können Gelenkaffektion vortäuschen, chronische Verdickungen ihrer Wandungen führen zum Bilde kleiner kugeliger Hygromtumoren. Sie können Gegenstand operativer Maßnahmen werden.

Literatur.

König, Bedeutung des Faserstoffs für die pathologisch-anatomische und klinische Entwicklung der Gelenk- und Sehnenscheidentuberkulose. Zentralbl. f. Chir. 1886. — *Garrè*, Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 7, 1891. — *E. Goldmann*, Ueber die Bildungsweise der Reiskörperchen in tuberkulös erkrankten Gelenken, Schleimbeuteln und Sehnenscheiden. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 15. — *Manz*, Inaug.-Diss. Freiburg 1892. — *Riese*, Die Reiskörperchen in tuberkulös erkrankten Synovialsäcken. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 42. — *Jakobi und Goldmann*, Tendovaginitis suppurativa gonorrhoica. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 12, 1894. — *D. Nasse*, Die gonorrhoischen Entzündungen der Gelenke, Sehnenscheiden und Schleimbeutel. Volkmanns Samml. Neue Folge 1897, Nr. 181. — *Carl Beck (New York)*, Ueber Tendinitis und Tendovaginitis prolifera calcanea. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 58, S. 328. — *Schuchardt*, Tuberkulose und Syphilis der Sehnenscheiden. Virchows Archiv Bd. 135.

III. Erkrankungen der Gelenke und Knochen der Hand.

Kapitel 1.

Akute Entzündungen der Gelenke und Knochen der Hand.

Wie an allen Gelenken der Eintritt akuter Entzündung mit der Bildung des Gelenkergusses unter lebhaftem, spannendem, funktionshemmendem Schmerz einhergeht, so auch am Handgelenk. Alle akuten Ergüsse treiben die Gelenkkapsel in ganzer Ausdehnung auf, und an allen Stellen, wo nicht Sehnenzüge und Bandmassen ihre Nachgiebigkeit beschränken, sehen wir die Kapsel mehr oder minder deutlich zu beiden Seiten der Extensoren und der Flexorensehnen sich vorbuchten. Häufig ist die durchgehende Fluktuation vom Dorsum zur Vola palpabel. Maximaler Erguß drängt die Hand in leichte Volarflexion und meist etwas ulnare Abduktion. Die Sehnenscheiden werden komprimiert, die Sehnenbeweglichkeit wird vermindert, die Finger können nur unter Schmerz gebeugt und gestreckt werden. Die das Gelenk bedeckenden Weichteile pflegen ödematös, gerötet und gespannt zu sein. Vorübergehend kann eine ausschließliche Weichteilaffektion oder eine Sehnenscheidenerkrankung vorgetäuscht werden, der zirkuläre Charakter der Schwellung, die ausgesprochene Funktionsstörung, der meist sehr bedeutende Schmerz, nicht selten begleitet von hohem Fieber, lassen keinen Zweifel über das Vorliegen einer das Gelenk selbst umfassenden Affektion.

Nicht eigentlich als Entzündungen sind die traumatischen Ergüsse aufzufassen, welche durch rein blutiges oder blutig-seröses Exsudat ausgezeichnet sind. Früher nicht immer scharf von den echt entzündlichen Prozessen geschieden, erleichtert uns heutigen Tages der ätiologisch präzisere Begriff des infektiösen Charakters fast aller akuten Gelenkentzündungen die diagnostische Scheidung.

Unter den akut infektiösen Gelenkentzündungen fallen die rein „rheumatischen", ätiologisch unsicheren Erkrankungen der

internen Behandlung zu. Nur wird die Ruhigstellung, die Vorbeugung deformierender Kontrakturstellung oder die Besserung entstandener Stellungsanomalien gelegentlich chirurgische Mitbehandlung erheischen.

Monartikulär auftretend, handelt es sich in der großen Mehrzahl früher als rheumatisch bezeichneter Entzündungen um solche gonorrhoischen Ursprungs. Frühestens in der 4. Woche der akuten gonorrhoischen Urethralinfektion, sodann im weiteren Verlaufe der Erkrankung durchschnittlich 2—3 Monate nach dem Beginn derselben pflegen die entzündlichen Ergüsse an Hand- und Fingergelenken einzusetzen. Kommen gonorrhoische Gelenkaffektionen in späteren Stadien der chronisch gewordenen Urethritis zur Beobachtung, so sind oft erneute instrumentelle oder Injektionsmanipulationen an der Urethra unmittelbar vorausgegangen. In der weit überwiegenden Mehrzahl bekommen wir sie bei der Gonorrhöe des Mannes zu sehen.

Die gonorrhoischen Affektionen sind durch die frühzeitige Mitbeteiligung der benachbarten Sehnenscheiden, seröse Durchtränkung der Weichteile, Verwischen des Bildes ausschließlich intraartikulärer Entzündung ausgezeichnet und haben die ausgesprochene Tendenz zu frühzeitiger Ankylosierung, nicht selten auch krepitierender Knorpelentzündung, während ein septisches Krankheitsbild wohl nur ganz ausnahmsweise resultiert. Die oben skizzierte Symptomatik kehrt mit wechselnder Akuität der Erscheinungen und wechselnder Schmerzintensität in allen Fällen wieder.

Im allgemeinen liefert das gonorrhoische Gelenk eine recht gute Heilprognose, vorausgesetzt, daß man es frühzeitig in Behandlung bekommt und nicht erst im ankylotischen oder stark krepitierenden Stadium.

Halten wir uns dabei an das von Nasse schon präzisierte therapeutische Regime, so stellen die gonorrhoischen Arthritiden der Hand- und Fingergelenke ein dankbares Gebiet der Behandlung dar. Der Heilplan gipfelt in den zwei Hauptpunkten: gute Fixation (eventuell Gips) im akuten Schmerzstadium, zeitiger Bewegungsbeginn bei Schmerznachlaß. Bei sehr beträchtlichem Spannungsschmerz ist eine Punktionsentleerung oder Verminderung des Flüssigkeitsergusses mit Pravazscher oder etwas größerer Nadel recht wohltuend; die Punktion kann am Handgelenk, seitlich der Flexoren, ausgeführt und 2—3mal wiederholt werden. Wir verwenden meist dieselbe Punktionsstelle wie zur Jodoforminjektion des Gelenkes, unterhalb des Proc. styloideus ulnae.

Wenn irgendwo, so feiert in der Behandlung akut, subakut und chronisch gonorrhoisch entzündeter Gelenke Biers Stauungstherapie und Heißluftapplikation geradezu Triumphe. In kurzer Frist kann der Schmerz behoben sein und die Beweglichkeit wieder einsetzen. Ja manches unmittelbar auf Stauung reagierende „chronisch entzündete" als „tuberkulös" verdächtige Gelenk dürfte sich im weiteren Verlauf der Behandlung als gonorrhoisch erkrankt erweisen. Bier unterhält bei den schweren Formen gonorrhoischer Entzündung die Stauungshyperämie lange Zeit, 20—22 Stunden täglich. „Schnelle und vollständige Heilung erzielt man nur, wenn die lange unterhaltene Stauung ein heftiges Ödem hervorruft." (Siehe Bier, Hyperämie als Heilmittel, S. 303 ff.)

Weit energischer haben sich unsere Maßnahmen bei septischer Infektion zu gestalten, möge diese infolge von penetrierenden Ver-

letzungen, von Phlegmonen, Tendovaginitiden, osteomyelitischen Nachbarherden oder auf metastatischem Wege (auch im Anschluß an allgemeine Infektionskrankheiten) entstanden sein.

Hier wissen wir, daß das rasch unter hohem Druck stehende Exsudat der Ausgang weiterer schwerer Komplikationen werden kann, daß länger bestehende septische Synovitis die synoviale Synechie später so gut wie ausnahmslos im Gefolge hat, daß die Knorpelzerstörungen in keinem Falle unter ein Schema ihrer zeitlichen Entstehung gebracht werden können, daß anderseits bei frühzeitiger Exsudatentleerung und Sicherung des Abflusses volle Funktionsrückkehr erreicht werden kann. Allein für Sicherung des Abflusses liegen Hand- und Sprunggelenk besonders ungünstig. Ab und zu kommen wir mit zwei großen, seitlich der Extensorenzüge applizierten, 3—4 cm langen Einschnitten aus; gelegentlich ist aber damit ein Abfluß nicht garantiert, und man steht vor der Entscheidung: soll reseziert werden und wie weit? Die Stellungnahme zu dieser Frage wird mehr durch die Erfahrung des einzelnen und die jeweilige Schwere des Falles diktiert, als durch ein kategorisches Paradigma. In der weitaus größeren Zahl der Phlegmonen und anderer auf das Gelenk übergreifender Entzündungen kommt man mit den bezeichneten Schnitten und Drainage (besser als Tamponade) aus; bei pyämischen Metastasen erliegt der Kranke zuweilen ohne, zuweilen mit Resektion dem Insult der anderen multiplen Herde. Den pathologischen Vorgängen im Gelenk tragen wir, bei Mißlingen ausreichender Drainage, durch Herausnahme eines oder mehrerer Karpalknochen am meisten Rechnung; vor totalen Resektionen, namentlich mit gleichzeitiger Abtragung der unteren Enden der Vorderarmknochen ist, wenn die Verhältnisse nicht unbedingt dazu drängen, zu warnen. Ihr Ausgang pflegt bei schwerer Infektion trotz Offenhaltung und Tamponade heutigen Tags noch wenig ermutigend zu sein. Anderseits ist bei den septischen Infektionen ein zu weitgehender Konservatismus auch vom Übel; das gilt besonders vom Hinzögern mit den das Gelenk eröffnenden Einschnitten; denn für Punktionsentleerung und desinfizierende Spülungen liegen die anatomischen Verhältnisse bei Eiterung zu ungünstig, und man wird oft hinterher die Versäumnis bereuen und der Kranke sie mit zum mindesten dauernder Ankylose zu büßen haben. Daß eine Handgelenksepsis mit den erwähnten Mitteln heutigen Tages nicht mehr beherrscht werden könnte und die Abnahme des Unterarms sich notwendig machte, dürfen wir zu den größten Ausnahmen rechnen. Die Lagerung soll nach erfolgter Inzision in leichter Volarflexion der Hand, die absolute Ruhigstellung mit Elevation der Hand bis Brusthöhe im Liegen des Kranken erfolgen.

Auf den s e k u n d ä r e n G e l e n k e r g u ß b e i **O s t e o m y e l i t i s d e s R a d i u s** ist ein besonderer Hinweis wohl angebracht. Derlei Ergüsse sollen erst dann nach den gleichen Behandlungsregeln infektiöser Ergüsse der Heilung zugeführt werden, wenn eine Probepunktion des Gelenkes den Charakter des Exsudats (serös, flockig, eitrig), ganz besonders mit Rücksicht auf den Bakteriengehalt, dargetan hat. Wir haben mehrfach (bei Osteomyelitis von Tibia und Femur ebenso wie bei der des Radius) sekundäre Ergüsse ins Nachbargelenk frei von Bakterien gefunden, und der weitere Verlauf hat hier die konservative Abstinenz gerechtfertigt. Nach Erledigung des primären Knochenherdes verschwanden solche Exsudate ohne unser Zutun spontan ohne Hinterlassung [illegible] Ankylosen.

Sitzt hingegen der osteomyelitische Herd in einem der Carpalia selbst, was ein selten zu beobachtendes Ereignis ist, so wird auch hier nach den sonstigen Regeln der Osteomyelitisbehandlung vorzugehen und gelegentlich das betreffende Karpale ganz zu entfernen sein.

Osteomyelitische Herde in den Metacarpalia und den Phalangen, hier oft kompliziert mit septischer Arthritis eines der Nachbargelenke, unterliegen den Regeln der Osteomyelitisbehandlung und bieten keine Besonderheiten.

Kapitel 2.

Chronische Entzündungen der Knochen und Gelenke der Hand (ausschließlich der tuberkulösen Entzündungen).

Die chronischen Entzündungen der Knochen und Gelenke der Hand begegnen uns zunächst vorwiegend unter der Form des chronischen Gelenkrheumatismus, der Arthritis deformans und der Gicht (Arthritis urica).

So häufig auch der chronische Gelenkrheumatismus Teile des Handskeletts, insbesondere das Handgelenk und die Metakarpophalangeal-, aber auch die Interphalangealgelenke zu befallen pflegt, hat er doch selten Alterationen im Gefolge, welche ihn zum Gegenstand chirurgischer Behandlung machen. Die Multiplizität der mehr minder schmerzhaften, langsam mit Erguß einhergehenden Gelenkentzündung, ohne die teigige Weichteildecke der fungösen Affektionen, wird selten zu einem diagnostischen Irrtum verleiten können.

Die deformierende Arthritis ist ausgezeichnet durch die knotigen Verdickungen der Interphalangealgelenke, durch die lateralen, meist ulnarwärts zu stande kommenden und volaren Subluxationen, vorwiegend in Hand- und in den Metakarpophalangealgelenken, und endlich durch die oft rasch zunehmende Funktionsstörung bis zur völligen Gebrauchsunfähigkeit der Finger. Laterale Sehnenverlagerungen der Extensoren, sekundäre Verkürzungen der zugehörigen Muskeln wirken zusammen, um oft schon in kurzer Zeit einen nicht mehr korrigierbaren Zustand von Stellungsanomalie der Hand und Finger zu schaffen. Während die größere Zahl der Erkrankungen dem höheren Lebensalter zugehört, sehen wir auch schon im mittleren Lebensalter, ja selbst in den Zwanzigerjahren, jedoch fast ausnahmslos beim weiblichen Geschlecht, die Gelenkveränderung hohe Grade erreichen. Es kann nicht geleugnet werden, daß die anamnestische Tatsache raschen Übergangs von bewegungsreichem Gebrauch in relative Ruhe der Hand sich evident in den Vordergrund der Pathogenese drängt, so daß im Beginn der Erkrankung erneute Bewegungsmaßnahmen für die Hintanhaltung weiterer Störungen förderlicher sein können als Ruhe. Von einer Therapie im Sinne der Stellungskorrektur kann bei einmal eingetretener Ulnarabduktion und volarer Subluxation kaum mehr die Rede sein. Das Initialstadium gehört der internen Medizin und überhebt uns der weiteren Besprechung an dieser Stelle.

Viel leichter kommen diagnostische Verwechslungen vor bei der Arthritis urica der Finger. Sind auch hier die akuten Anfälle seltener als an den Zehen, so muß doch bei akut einsetzenden, mit inten-

sivem Schmerz einhergehenden, hochgeröteten Gelenkanschwellungen. welche eine lymphangitische Verbreitung des entzündlichen Prozesses nicht zeigen, an akuten Gichtanfall gedacht werden. Die Diagnose vereinfacht sich, sobald die intra- und periartikulären Uratablagerungen sich für die Palpation durch Knirschen wie Sand zu erkennen geben, oder wenn die umschriebenen gelblichen Herde sich in der entzündlich veränderten Haut markieren, oder auch schon, wenn mit der hochgradigen, akut entzündlichen Schwellung ein mehr derbes Infiltrat als Fluktuation sich paart. Der schon erwähnte Mangel gleichzeitiger, auf Lymphangitis oder Lymphadenitis hinführender Merkzeichen, die eine phlegmonös-septische Gelenkerkrankung so häufig begleiten, das relativ frische Aussehen der Kranken, sowie anamnestische Anhaltspunkte schützen, zusammen mit den erwähnten örtlichen Hauptmerkmalen, vor Irrtum und fehlerhafter Therapie.

Ein Einschneiden auf Gichtknoten dürfte sich nur rechtfertigen bei Ausscheidung sehr reichlicher Harnsäuremassen, wenn solche schon die Oberfläche erreicht haben, und zur Linderung des Schmerzes. Das Vorquellen solcher, der indolente Charakter der wenig sezernierenden Fistel führt gewiß noch zur Diagnose, wenn diese vorher verkannt war. Auch die gichtische Erkrankung kann zu hochgradiger Deformierung an den Fingern führen, ebenso zu Flexions- und ulnarer Abduktionsdeviation in den Metakarpophalangealgelenken. Daß neben der internen Medikation den Bewegungs-, Massage- und hydrotherapeutischen Kuren ein wichtiger Anteil an dem Heilschatze der Gicht zukommt, ist allgemein anerkannt. Im übrigen verweisen wir auf die Lehrbücher der inneren Medizin.

Die hereditär luetischen Erkrankungen der Knochen und Gelenke der Hand können ein der Tuberkulose klinisch sehr verwandtes Bild liefern; die Diagnose klärt sich, wenn luetische Affektionen an anderen Stellen des Körpers das charakteristische Gepräge zeigen (Schädel, Nase, Gaumen, After, Interdigitalfalten). Familienanamnese und Beobachtung des Ablaufs der Erscheinungen, relative Rückbildungstendenz ohne Erweichung und Aufbruch werden in anderen Fällen von diagnostisch entscheidender Bedeutung. Der einzelne Herd aber (Metakarpen und Phalangen) kann sich klinisch so wenig von dem der Tuberkulose unterscheiden, daß die Diagnose zeitweise offen bleiben muß; an den Gelenken ist die vorwiegende Beteiligung der periartikulären Gewebsteile, die erst spät sich manifestierende Mitbeteiligung des Gelenkes verwertbarer für die Diagnose Lues. Markanter ist das schon oben (bei den chronischen Erkrankungen der Haut) erwähnte Bild der Dactylitis syphilitica (Lücke), der tertiären Periode der Lues. Besonders häufig zeigen sich hier die Gelenke ergriffen, und zwar oft mehrere gleichzeitig: die Gelenke sind stark aufgetrieben, von bräunlicher Röte, schmerzlos, die Hautfalten ganz verstrichen, die Resistenz meist eine exquisit kautschukähnliche.

Die Erkrankung beschränkt sich häufig auf die Kapselteile des Gelenkes, in selteneren Fällen vollzieht sich die von Virchow als Chondritis syphilitica beschriebene Umwandlung des Knorpels in ein dichtes Bindegewebe, namentlich in den mittleren Knorpelabschnitten. Selten sind hyperplastische Vorgänge an Knorpel und Synovialis. Eine Erweichung bis zum Zerfall, zu abszeßähnlicher Umwandlung des Herdes und Fistelbildung gehört hierbei zu den selteneren Vorkommnissen.

An den Knochen steht die Periostitis syphilitica simplex nach Häufigkeit im Vordergrund. Einseitige Knotenbildungen ähnlicher Beschaffenheit, wie die „Pseudotumeurs blanches“ der Gelenke oder auch zirkuläre Anschwellungen, durch Schmerzlosigkeit ausgezeichnet, verraten, wenn nicht als Lues erkannt, beim Einschnitt durch die Entleerung zähflüssiger, vielfach ganz klarer, gelatineähnlicher Massen die luetische Genese, wobei sich der Knochen selbst ganz intakt erweisen kann; oder aber — und dieses ist an den Metakarpen und Fingern ein relativ seltenes Ereignis — es kommt zu größeren Gummata des Knochens und des Markes. Diese bleiben lange Zeit ziemlich umschrieben, nur septische Komplikationen von außen können den Prozeß extensiver gestalten. Die gummösen Infiltrate bilden sich in der Folge spontan zurück, oder auch eine Phalanx geht in einem solchen auf, und der Prozeß endet in annähernd völligem Schwund derselben.

Eine konservative Behandlung, insbesondere erneute Schmierkur, führt fast ausnahmslos bei den im übrigen meist in befriedigendem Kräftezustand sich befindenden Kranken zum Ziele, ohne daß Messer oder Glüheisen nachzuhelfen brauchen. Anders steht es mit den bereits nach außen aufgebrochenen oder gar schon septisch komplizierten luetischen Knochenherden; hier gelten die gleichen Regeln wie an anderen Knochenabschnitten (Schädel, Tibia): radikale Herausnahme der morschen, von größeren oder kleineren Sequestern durchsetzten Massen, Tamponade und Anwendung der Lehren der Antisepsis auf septische Herde.

Die neuropathischen Gelenkerkrankungen haben in neuerer Zeit das Interesse der Internen und Chirurgen in gleicher Weise in Anspruch genommen. Tabes dorsalis und Syringomyelie bedingen vorwiegend ihr Zustandekommen.

Nach Mitchel (1831) sind es besonders Charcot und v. Bruns (Weizsäcker) gewesen, welche sich die pathologisch-anatomische und klinische Zeichnung des Krankheitsbildes zur Aufgabe gemacht haben. Interessante Beobachtungen hat Czerny zum Chirurgenkongreß 1886 vorgeführt und Thiersch durch Karg bearbeiten lassen. Die Frage des Anteils der Syringomyelie ist in klassischer Weise von Fr. Schultze behandelt worden. Wesen und Genese der neuropathischen Gelenkerkrankungen ist trotz zahlreicher hypothetischer Deutungen auch gegenwärtig noch als unaufgeklärt zu bezeichnen.

Die an sich größere Häufigkeit der Syringomyelie bei Männern erklärt auch das Prävalieren der Arthropathien beim männlichen Geschlecht. Die ersten Symptome der Gelenkerkrankung wurden in 4 Fällen der v. Brunsschen Klinik im 39., 37., 17. und 9. Lebensjahre wahrgenommen (Graf). Die Zusammenstellung E. Grafs ergibt unter 51 Gelenkaffektionen 8mal Ergriffensein des Handgelenkes. Häufig werden Traumen als einleitende Ereignisse angeschuldigt. Die nachfolgenden Schwellungen vollziehen sich meist ziemlich schmerzlos. Ein verschieden deutlich sich fühlbar machendes Knarren in den sich deformierenden Gelenken erhält den Kranken das Bewußtsein des Krankseins, ohne daß namhaftere Funktionsstörungen zu bestehen brauchen. Die Abnahme oder der Ausfall der Thermosensibilität gibt sich dadurch zu erkennen, daß Rhagaden, Verletzungen, Entzündungen, Verbrennungen einen die Kranken selbst verblüffenden schmerzlosen Verlauf nehmen (s. auch Affektionen der Haut bei Syringomyelie S. 378).

Trotz mannigfachen Wechsels der örtlichen Untersuchungsbefunde ist der meist rasche Eintritt der Deformierung recht charakteristisch.

Bei keinem oder mäßigem Gelenkerguß, hin und wieder begleitenden periartikulären leichten Schwellungen der Weichteile imponiert immer die enorme Auftreibung der Gelenkenden, die wulstige, zum Teil mit Einlagerung von Knochenspangen und -bälkchen sich vollziehende Umgestaltung der Kapsel des befallenen Gelenkes, die Krepitation der teils knorpelentblößten Gelenkflächen. In fortgeschritteneren Stadien kann der Synovialsack so erschlafft und erweitert sein, daß weit über die Norm hinausgehende Bewegungen möglich werden, Schlottern und Diastasen der Gelenkenden und ganz ungewöhnliche Subluxationen zu stande kommen. Dann geht fast ausnahmslos mit Knochenverdickung an der einen Stelle Knochenschwund an der anderen einher. In differentialdiagnostischer Beziehung ist der schon von Volkmann gegebene Hinweis sehr beherzigenswert, daß, während bei der gewöhnlichen deformierenden Arthritis sich der Deformierungsprozeß ganz im Gelenk selbst abspielt, bei den neuropathischen Affektionen auf zentralnervöser Basis die extraartikulären, im Kapselgewebe selbst und außerhalb dieses sich vollziehenden Veränderungen so schwerwiegende sind, daß sie dem aufmerksamen Untersucher nicht entgehen können. Trotz der großen Ähnlichkeit der anatomischen Befunde bei tabischen und gliomatösen Arthropathien sei die größere, besonders von Sokoloff hervorgehobene Geschwindigkeit in der Auslösung aller deformierenden Veränderungen bei der Tabes hervorgehoben.

Über Lepra mutilans s. S. 377 ff.

Rücksichtlich des differentialdiagnostischen Hinweises sei hier auch noch mit einigen Worten der Akromegalie gedacht, jener schon von Friedreich als Hyperostosie des gesamten Skelettes, von Fritzsche und Klebs als nicht kongenitaler Riesenwuchs bezeichneten Wachstumsstörung. Die Entwicklung des Leidens, meist vor dem 30. Jahre, vollzieht sich langsam. Die allmählich riesenhafte, tatzenartige Vergrößerung von Händen und Füßen schreitet in der ganzen Ausdehnung von den Endphalangen bis zu dem Hand-(beziehungsweise Sprung-) gelenke fort und kommt in der Hauptsache auf Rechnung von Knochenhypertrophie. Die Weichteile brauchen weder Ödem noch Glanzhaut zu zeigen. Keloidbildung an den Extremitäten kann die Affektion begleiten (Fall Schultzes). Manchmal betrifft die Affektion nur einzelne Finger und kann nun zu größeren differentialdiagnostischen Schwierigkeiten gegenüber chronischer Knochen- oder Gelenkentzündung führen. Doch läßt Akromegalie die Gelenke unbeteiligt. Fast immer sind pathologische Veränderungen der Hypophysis und der Genitaldrüsen, zuweilen der Schilddrüse und des Pankreas dabei beobachtet worden, so daß man den physiologischen Zusammenhang vieler Blutdrüsen aus der Symptomenverwandtschaft vermutlich zugehöriger Krankheitsbilder (Myxödem, Kretinismus, Morb. Basedowii) hat ableiten wollen. Von v. Bruns ist auch bei Akromegalie deshalb, anscheinend mit Erfolg, Thyreoidin verabfolgt worden. Eine chirurgische Therapie kommt nicht in Betracht.

Literatur.

D. Nasse, Die gonorrhoischen Entzündungen der Gelenke, Sehnenscheiden und Schleimbeutel. Volkmanns Samml. klin. Vortr. 1897, Nr. 181. — *F. König*, Ueber gonorrhoische Gelenksentzündung. Deutsche med. Wochenschr. 1896, Nr. 47. — *A. Bier*, Heilwirkung der Hyperämie. Münchener med. Wochenschr. 1897. — *Millian*, Hydarthrose chron. des petits jointures d'origine blennorrh. Soc. méd. des hôpitaux 18[illegible]. — *H. Weiss*, Die gonorrhoischen Gelenkaffektionen. Sammelreferat im Zentralbl. für die Grenzgebiete d. Med. u. Chir. 1899, Nr. 10. — *Elter*, Weitere Beiträge zur chirurgischen Behandlung der [illegible] deformans, [illegible] der kleineren Gelenke. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. [illegible]

Neuropathische Gelenkerkrankungen: **Charcot,** *Arch. de Physiologie 1868.* — **Weizsäcker,** *v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 3.* — **Fr. Schultze,** *Virch. Arch. Bd. 87 u. 102.* — **Morvan,** *Gazette hebdomadaire de Méd. et de Chir. 1883 u. 1889.* — **E. Graf,** *Ueber die Gelenkerkrankungen bei Syringomyelie. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 10, S. 517 ff.* — **Czerny,** *15. Chir.-Kongress 1886.* — **Karg,** *Langenbecks Arch. Bd. 41.*

Akromegalie: **Schultze, Erb, Strümpell, Ewald,** *63. Naturforscherversammlung. Heidelberg 1889.* — **Arnold,** *Akromegalie, Pachyakrie oder Ostitis. Zieglers Beitr. z. path. Anat. u. allgem. Path. 1895.* — **Stembo,** *Akromegalie und Akromikrie. Petersburger med. Wochenschr. 1891, Nr. 45 u. 46.* — **J. Collins,** *Acromegaly. Journ. of nerv. and ment. diseases 1893.* — **Pineles,** *Die Beziehungen der Akromegalie zum Myxödem und zu anderen Blutdrüsenerkrankungen. Volkmanns Samml. klin. Vortr. Nr. 242, 1899.*

Entzündlich-sekundäre Knochenatrophie an Hand und Fingern: **Sudeck,** *Röntgenbilder von Knochenatrophien. Verh. d. Deutschen Gesellsch. f. Chir. 1900.*

Kapitel 3.

Tuberkulose der Gelenke und Knochen der Hand.

a) Tuberkulose des Handgelenkes und der Handwurzelknochen.

Bei der Betrachtung der Tuberkulose des Handgelenks sei zunächst darauf hingewiesen, daß bei oberflächlicher Untersuchung ein Fungus der Sehnenscheiden eine Erkrankung des Gelenkes selbst gelegentlich vortäuschen kann; daß ferner ein primär tendinöser Fungus zuweilen auf die Gelenksynovialis übergreifen und dann die sekundäre Gelenkerkrankung im Vordergrunde stehen kann.

Während wir bei Kindern die Tuberkulose des Handgelenks verhältnismäßig selten gegenüber den so häufigen Tuberkulosen des Sprunggelenks sehen, ist diejenige der Hand im mittleren und höheren Lebensalter eine häufige. Hier finden wir sie jedoch oft schon begleitet von mehrfachen anderen tuberkulösen Herden, insbesondere der Lungen, nicht selten als Teilstück akuter oder subakuter oder chronischmiliarer Erkrankung.

Die jeweilige Itensität des tuberkulösen Angriffs kann auch hier das Krankheitsbild sehr wechselvoll gestalten: von dem serösen Erguß oder der trockenen Karies zur umschriebenen Fungusbildung oder der allgemeinen Gelenktuberkulose; von der Erzeugung umschriebener Druckempfindlichkeit an einem der Knochen zu der auch die Weichteile infiltrierenden Form, der schwammigen Schwellung des spindeligen Tumor albus carpi und der ein- oder mehrfachen Fistelbildung; von letzteren aus hinwiederum kutane Impfungen mit der Entwicklung eines Lupus oder ulzerierender Hauttuberkulose in der Umgebung der Fistel.

Traumen spielen in den anamnestischen Erörterungen eine häufig wiederkehrende Rolle.

Von ausschlaggebender Bedeutung für unsere klinische und prognostische Würdigung des jeweils vorliegenden Prozesses ist die Lokalisation im engeren Sinne. Hier nehmen eine gesonderte Stellung ein die primär ostalen Tuberkulosen des Radius; sie manifestieren sich als Teil einer diffusen progredienten Schafttuberkulose des Knochens (selten), als Keilherde in der Epiphyse, als rundlich geformte subkartilaginäre Herde. Meist vergeht längere Zeit, ehe sie nach Knorpelusur das Radiokarpalgelenk in Mitleidenschaft ziehen; die Gelenkbeweglichkeit ist dabei eine annähernd normale, die Verdickung und Druckempfindlichkeit des unteren Radiusendes eine ausgesprochene, Periosteiterung und Sehnenscheidenbeteiligung meist erst in den späteren Stadien nachweisbar. Die Resektion gibt schöne Erfolge.

Ebenso meist in umschriebener Form treten die primär ostalen Tuberkulosen der Metakarpalbasen auf; hier sehen wir II. und III. Metacarpus an Häufigkeit des Ergriffenseins den anderen voran.

Die dritte Gruppe der Handgelenktuberkulosen, eigentlich diejenigen im engeren Sinne, repräsentieren die Erkrankungen der Synovialis und der Karpalknochen selbst; diejenigen der Synovialis scheinen die häufigeren zu sein. Sehen wir auch hie und da, besonders im jugendlichen Alter, anscheinend nur einen oder wenige Knochen ergriffen und auf sie den tuberkulösen Zerfall beschränkt, der durch Fistelbildung, Ausschabung, partielle Resektion zur Ausheilung gelangen kann, so überwiegt hier doch bei weitem die Tendenz zu diffuser Verbreitung im ganzen Carpus oder dem größten Teile desselben. Sie stellen daher den prognostisch übelsten Teil dar, nicht nur quoad functionem, sondern in nicht unbeträchtlicher Zahl der Fälle auch quoad vitam. Denn gerade sie beobachtet man nicht selten als einen der Schlußakte im tuberkulösen Marasmus, der im weiteren Verlaufe einer Lungenphthise folgte. Und doch haben wir auch in solch verzweifelten Fällen gar nicht selten nach Ablatio antibrachii noch einen neuen Aufschwung an Kraft und allgemeine Erholung beobachtet.

Diejenigen Affektionen, die neuerdings die Franzosen, Gangolphe am Knie, Sabatier am Handgelenk, als Tuberculomes juxta-synoviaux beschrieben haben, dürften immer als Schleimbeuteltuberkulosen (Gangolphe) oder an Synovialausstülpungen oder Sehnenscheiden gebundene, umschriebene lokalisierte tuberkulöse Prozesse aufzufassen sein. Ollier hat eine isolierte Tuberkulose an einer Synovialausstülpung des Handgelenkes beschrieben.

Die Diagnose der Handgelenktuberkulose stützt sich neben Anamnese (hereditärer Belastung), Berücksichtigung des Allgemeinbefindens (Lungen) im wesentlichen auf folgende Punkte: meist setzt das Leiden allmählich mit Funktionsbehinderung oder langsam zunehmendem Erguß, selten ausgesprochenem Knochenschmerz ein, und dieser Behinderung der Gelenkbeweglichkeit folgt bald mehr oder weniger ausgesprochene Atrophie der Unterarmmuskulatur. Bei Beschränktbleiben auf einen umschriebenen Herd läßt sich fast ausnahmslos an diesem deutliche Druckempfindlichkeit nachweisen. Die diffusere Ausbreitung liefert mehr und mehr das Bild des spindelig nach oben und unten auslaufenden Tumor albus. Teigiges Ödem der Haut. Funktionshemmung der Sehnen und Finger nehmen zu, an einer Stelle meldet bläulichrote Verfärbung die Höhe der Entzündung oder des nahenden Durchbruchs nach außen. Wenn es bereits zur Fistelbildung gekommen, so lassen die seitlich der Extensoren auslaufenden Fisteln von typisch tuberkulöser Umrandung mit schlaffem, ödematösem, belegtem und zerfallendem Granulationsgewebe kaum noch einen diagnostischen Zweifel betreffs der Ätiologie zu. Anders steht es mit der genaueren Lokalisierung des Hauptherdes oder der an dem tuberkulösen Prozeß überhaupt beteiligten Gelenkabschnitte. Ja selbst die Scheidung synovialen oder ostalen Ursprungs wird in nicht wenig Fällen zuverlässig erst durch das Messer bestimmt. Neuerdings liefert uns auch hier das Durchleuchtungsverfahren zuweilen überraschende Aufklärung, selten zwar bei der isolierten Erkrankung nur eines der Karpalknochen.

Für die Behandlung sind Lebensalter, Sitz und Umfang der Erkrankung und — nicht zum geringsten gerade bei der Handgelenktuberkulose — das Allgemeinbefinden entscheidend. Denn die Prognose ist vornehmlich in Abhängigkeit von diesem letzteren. So konservativ im jugendlichen, besonders kindlichen Lebensalter unsere Maßnahmen sein sollen, so wenig können wir der operativen Abstinenz im höheren Alter und bei geschwächtem Gesamtorganismus das Wort reden. Da kommen oft kaum mehr Resektionen, sondern nur noch die Amputation in

Fig. 221.



Ausgedehnte Tuberkulose des Handgelenkes und der Handwurzel, geheilt durch Jodoforminjektionen (v. Brunssche Klinik).

Betracht. Auch statistische Erörterungen sind da nicht angetan, die Stellungnahme des einzelnen zu bestimmen. Eine gesunde, objektiv individualisierende Bewertung aller in Betracht kommenden Chancen wird von Fall zu Fall die richtige Entscheidung treffen lassen.

In der konservativen Therapie stehen Ruhigstellung des Gelenkes und allgemeine Diätetik (Ernährung, Hautpflege, Luft) obenan. Erst in zweiter Linie dürfen die die Bindegewebsproliferation anregenden und eventuell das tuberkulöse Virus örtlich angreifenden Mittel genannt werden: Injektionen antituberkulöser Substanzen (Jodoformemulsionen, meist das 20prozentige Jodoformglyzerin, in Dosen von 1—4 g Jodoform

pro dosi, injiziert unmittelbar unter den Proc. styl. radii et ulnae oder zu beiden Seiten der Extensorensehnen) und Stauungshyperämie nach Bier. Nachweisbare Sequestrierungen gebieten auch diesen Verfahren Einhalt, während der kalte Abszeß nach Aspiration und unter wiederholten Injektionen vortrefflichen Wandel zu zeigen pflegt (v. Bruns-Brigel, s. Fig. 221), vorausgesetzt, daß die Vis reactionis des Organismus noch eine volle (Kindesalter) oder wenigstens ausreichende (bei Mangel allgemeiner schwerer Krankheitssymptome) ist. Unzweideutige ostale Herde sind im kindlichen Lebensalter, selbst nach Fistelbildung, nicht selten spontaner völliger Ausheilung zugängig, während in den mittleren Jahren besser energisch exkochleiert oder lege artis arthrektomiert wird. Ankylosen und entzündliche Subluxationen (des Carpus volarwärts) können alle konservativen Verfahren, je nach Umfang des bestandenen Prozesses begleiten, wie anderseits auch partielle Resektionen des Gelenkes nicht selten recht erfreuliche Funktionsresultate geben. Wenn die Chirurgie der letzten Dezennien den Umfang blutiger Eingriffe bei Gelenktuberkulose wohl im ganzen zu weit gedehnt hatte, so war es das große Verdienst Königs, die Sätze des operativen Vorgehens so scharf zu präzisieren, daß sie fast wörtlich auf das Handgelenk noch heute Anwendung finden können. Von manchen Seiten wird vielleicht in der Gegenwart das Prinzip operativer Enthaltsamkeit, nicht zu Gunsten der Kranken, eher zu weit ausgedehnt.

Es ist zuzugestehen, daß die Verhältnisse für das Entwerfen des Operationsplanes in vielen Fällen von vornherein sehr wenig günstig liegen. Die Vielfächerigkeit der anatomisch gegebenen Wege für die Verbreitung ist eine Crux für radikale Beseitigung alles Kranken und bietet die Basis für Rezidive der Tuberkulose. Läßt man jedoch, unter Anwendung der Blutleere, es an Gründlichkeit der Ausräumung alles Kranken nicht fehlen, führt man den Eingriff aseptisch aus und gestaltet man die ganze Nachbehandlung entsprechend, so wird man zu seiner Freude erleben, wie auch die anfangs große Tasche des Carpusdefektes einer üppigen Granulationsschrumpfung und somit Ausheilung zugänglich ist. Womöglich ist allerdings die Resektion auf den Carpus allein zu beschränken, womöglich sind die gesunden Vorderarmknochen intakt zu erhalten. Das ist die Erfahrung Königs und mit ihm wohl vieler analog handelnden Chirurgen.

b) Tuberkulose der Knochen und Gelenke der Mittelhand und Finger.

Während an Finger und Mittelhand im kindlichen und jugendlichen Lebensalter bei Tuberkulose am häufigsten die Knochen befallen sind, treten im mittleren und höheren die tuberkulösen Affektionen der entsprechenden Gelenke wieder mehr in den Vordergrund.

1. Für die Knochenerkrankung ist die von alters her als Spina ventosa (Winddorn) bezeichnete Erkrankungsform charakteristisch. Diese beginnt nicht selten an den epiphysären Endteilen der Diaphysen, verbreitet sich oft in verhältnismäßig sehr kurzer Zeit über die ganze Markhöhle, bringt die spongiösen Teile zur Einschmelzung und setzt an ihre Stelle schwammiges, eitrig durchsetztes Granulationsgewebe, in dem die sequestrierten Restteile der Spongiosa eingebettet sind; die meist noch dünne Kortikalschale wird zusammen mit dem Periost selbst von den zunehmenden Entzündungsprodukten zurück- und auseinandergedrängt;

hie und da antwortet das Periost mit reaktiver Knochenneubildung, und so entsteht in der Tat ein Bild, wie wenn der Knochen innerhalb kurzer Zeit aufgebläht wäre.

Das Produkt dieses Vorgangs kommt in Durchleuchtungsbildern trefflich zum Ausdruck; nicht gar selten sehen wir die gleiche Erkrankung gleichzeitig an mehreren Phalangen oder Metakarpalen derselben Hand (Fig. 222).

Die zylindrische Schwellung des befallenen Knochenabschnittes manifestiert sich klinisch durch das Auftreten schmerzloser Schwellung im ganzen Umfang desselben (s. Fig. 223); die ödematöse Weichteilschwellung ist bald gefolgt von entzündlicher Röte an nur einer Stelle oder

Fig. 222.



Spina ventosa ossis metacarp. I. et III. d.

mehr weniger im ganzen Umfang des erkrankten Gebietes. Die Sehnenfunktion ist im Anfang nicht, später nur dem Grade der Schwellung entsprechend gehemmt. Die erkrankte Partie fühlt sich elastisch an und läßt bei fortgeschrittenerem Prozeß hie und da volle Erweichung und Fluktuation erkennen. Bei den Metakarpen können Verwechslungen mit Sehnenscheidenaffektionen unterlaufen; im übrigen ist das Krankheitsbild ein so charakteristisches, daß nur hereditär- und tertiärluetische Affektionen (s. diese) gelegentlich bei der Differentialdiagnose konkurrieren können.

Die Therapie beschränkt sich in frühen Stadien der Erkrankung auf allgemeine Maßnahmen von kräftigender Körperpflege und Ernährung; örtlich Ruhigstellung. Bei dieser operativen Abstinenz kommen zahlreiche Spina ventosa-Prozesse zur vollen Ausheilung. Greift jedoch die Knochenerweichung rasch um sich und drängen fluktuierende Abszeßmassen zum Durchbruch nach außen, so kommt man dem zuvor durch aseptische Ausräumung der erkrankten Markhöhle. Man wählt hierzu zwecks Schonung der Sehnen und Nerven Lateralschnitte (an den Meta-

Fig. 223.



Spina ventosa phal. I. dig. IV.

karpen kommen nur Dorsalschnitte in Betracht), exkochleiert alles Kranke recht sorgfältig mit scharfem Löffel und behandelt nach den sonst gültigen Prinzipien nach.

Das Heilresultat läßt fast in allen Fällen ausgedehnten Ergriffenseins der Markhöhle, sei es an Metacarpus oder Phalanx, in kosmetischer Beziehung zu wünschen übrig. Häufig folgen hochgradige Wachstumsstörungen der Finger, welche beinahe dem Defekt der erkrankt gewesenen Phalanx gleichkommen können. Man findet dann noch als Überreste derselben ein Epiphysenknochenstück oder einen dem nächsten Gelenke zugekehrten Diaphysenrest und dazwischen bindegewebige Narbenmassen ohne Ossifikationspartien in ihnen (siehe Fig. 224). Kommt es zu mehrfachen solchen entzündlichen Zerstörungen von Metakarpen und Phalangen an einer und derselben Hand, so kann der Endeffekt der Verstümmelung ein recht augenfälliger sein, während die funktionellen Störungen im Gebrauch der Finger dabei verhältnismäßig geringe sind.

Fig. 224.



Geheilte Tuberkulose der II. Phalanx des Zeigefingers. Ankylose der Interphalangealgelenke und Verkürzung des 4. und 5. Fingers durch Lupus der Finger. (v. Brunssche Klinik.)

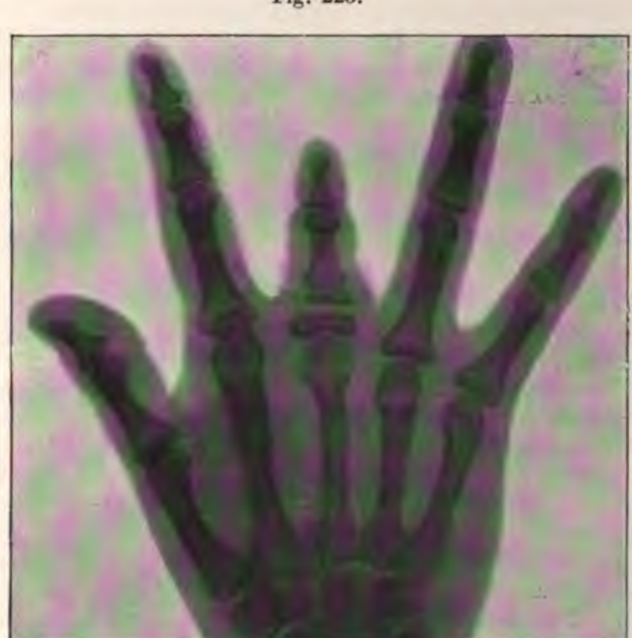
Von W. Müller ist der Vorschlag gemacht worden, durch freie Autoplastik aus der Ulna einen Knochenersatz für die zerstörte Phalangendiaphyse zu schaffen. Es haben sich damit kosmetisch und funktionell sehr befriedigende Resultate erzielen lassen. (Einzelheiten der Technik siehe Kapitel „Plastische Operationen an den Fingern“ S. 430.)

2. Die Tuberkulose der Metakarpophalangealgelenke nimmt entweder ihren Ausgang von einer Spina ventosa eines der angrenzenden Knochen (bei Kindern) oder sie tritt primär synovial (bei älteren Individuen) auf. Während im Anfang die charakteristische spindelförmige Anschwellung mit serösem oder leicht getrübtem Erguß vorherrscht, sehen wir bei längerem Bestand die äußeren Entzündungserscheinungen meist mehr diffus auf die Nachbarteile übergreifen oder wir bekommen die Kranken in Behandlung mit bereits erfolgten ausgesprochenen Gelenkzerstörungen. Bei geringeren Graden bestehen

Krepitation und leichte Verschieblichkeit der Knochen gegeneinander, bei höheren starke Deviationen der zugehörigen Knochenenden, seitliche Abknickungen, Subluxationen, Auflockerung des Bandapparates; die distalen Phalangen können geradezu in den erkrankten Gelenken pendeln, oder endlich fistulöse Durchbrüche mit Sequestrierung lassen bei sehr chronischem Verlauf keinen Zweifel an der Diagnose.

Wie die Gelenkaffektionen bei Tuberkulose im mittleren und höheren Lebensalter überhaupt nicht entfernt mehr die günstigen Chancen der Heilung auf unblutigem Wege bieten, so auch diejenigen an den uns hier beschäftigenden kleinen Gelenken. Zwischen der Indikation: Arthrektomie, Resektion, Amputation wird die Entscheidung meist unschwer zu treffen sein. Sehr oft liegen bei diesen Kranken schon fortgeschrittene Lungenaffektionen vor.

Fig. 225.



Wachstumsstörung des Mittelfingers nach Spina ventosa der Grundphalanx im 3. Lebensjahre.

Literatur.

R. Volkmann, *Krankheiten der Bewegungsorgane in Pitha-Billroths Handb. d. Chir. 2, I.* — **F. König,** *Die Tuberkulose der Knochen und Gelenke. Berlin 1884.* — **König,** *Lehrbuch Bd. 3, 7. Aufl.* — **R. Volkmann,** *Chirurgische Erfahrungen über die Tuberkulose. Verh. d. Deutschen Gesellsch. f. Chir. 1885.* — **Isler,** *ebenda Bd. 31.* — **Rydygier,** *Die Behandlung der Gelenktuberkulose. 1895.* — **Watson Cheyne,** *Tuberculon disease of bones and joints. Edinburgh u. London 1895.* — **C. Wagner,** *Erfolge der Behandlung von Knochen- und Gelenktuberkulose der Extremitäten mit Stauungshyperämie nach Bier. Diss. Breslau 1895.* — **Brigel,** *Die Jodoformbehandlung der Handgelenktuberkulose und ihre Dauerresultate. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 20.* — **A. Henle,** *Die Behandlung der tuberkulösen Gelenkerkrankungen und der kalten Abszesse. Ebenda Bd. 20.* — **F. Krause,** *Die Tuberkulose der Knochen und Gelenke. Deutsche Chir. Lief. 28 a. Stuttgart 1899.* — **Bier,** *Hyperämie als Heilmittel. 2. Aufl., Leipzig, F. C. W. Vogel, 1905.*

IV. Kontrakturen, Ankylosen und Deformitäten der Hand.

Aus praktischen Gründen empfiehlt es sich, die Kontrakturen und Ankylosen im Zusammenhange abzuhandeln. Die paralytisch-neurogenen Formen waren im Kapitel Ober- und Unterarm zur Besprechung gelangt (s. dieses), weil ihre Basis fernab der anatomischen Region der Hand liegt, sie vielmehr Folgezustände von Affektionen und Läsionen höheren Sitzes sind; die bei lupöser Verkrüppelung zu stande kommenden Kontrakturen hatten im Abschnitt Tuberkulose der Haut Erwähnung gefunden. Auf die kongenitale Interphalangealankylose am Daumen bei Myositis ossificans ist zuerst von Helferich hingewiesen worden. Sie hat sich in fast $^1/_3$ der darauf untersuchten Fälle nachweisen lassen.

Von ganz besonderer Bedeutung wegen der Alltäglichkeit ihres Vorkommens, wegen der schweren durch sie gesetzten funktionellen und kosmetischen Störungen sind die dermatogenen und tendogenen Kontrakturen.

a) Dermatogene Kontrakturen.

Nur kurze Worte seien den angeborenen Kontrakturen gewidmet.

Als häufigster Typus derselben ist die angeborene Flexionsstellung im 1. Interphalangealgelenk des kleinen Fingers zu bezeichnen. Die Haut der Volarseite zeigt sich zu kurz, um vollendete Streckung zuzulassen, die Gelenke sind frei. Auch für die Flexion mehrerer Finger, des 2.—5., ist der gleiche Zustand mehrfach beobachtet und beschrieben worden. Bei allen Formen hat man in der primären abnormen Entwicklung der volaren Hautbedeckung die Ursache für das Zustandekommen der Flexionsstellung gesehen.

Fig. 226.



Streckapparat für Fingerkontrakturen nach P. Vogt.

Die Verfahren nach P. Vogt und Hoffa dürften die Grundformen unblutiger Behandlung solcher Kontrakturen darstellen, für die sich von Fall zu Fall entsprechende kleine Modifikationen anbringen lassen. P. Vogt ließ 2 breite Ringe (s. Fig. 226) von dünnem Metallblech für Grund- und Mittelphalanx auf der Beugeseite durch einen mit Scharnier in Gelenkhöhe versehenen Stab verbinden und erzwang dann durch einen korrespondierenden, straff gespannten Gummistreifen auf der Streckseite Dorsalflexion im Gelenk. Bei dem Hoffaschen Verfahren appliziert man am Dorsum eine federnde, filzgepolsterte Dorsalschiene und fixiert gegen dieselbe mit Heftpflasterstreifen die gebeugten Phalangen in möglichster Streckung. Ohne Elastizität wirkende Schienen werden nicht vertragen, wenn man energisch streckt, und sind zwecklos, wenn man zu wenig streckt.

Auch die blutige Korrektur kann in Betracht kommen, wobei man nach der allgemeinen plastischen Regel für Verlängerung verfährt, indem man volar einen dreieckigen Lappen in V-Form bildet und diesen in Y-Form unter Verschiebung vernäht.

Die traumatischen dermatogenen Kontrakturen nach Riß, Quetschung, entzündlicher Gewebszerstörung oder Verbrennung fallen unter einheitliche Gesichtspunkte der Betrachtung und Behandlung.

Unsere vornehmlichste Aufgabe muß sein, ihre Entwicklung von

vornherein in möglichst engen Grenzen zu halten. Und wir können prophylaktisch viel dadurch leisten, daß wir bei drohender Kontraktur die Verbände möglichst in dem der Kontrakturrichtung entgegengesetzten Sinne wirken lassen, also bei beginnender Extensionskontraktur nach Möglichkeit dauernd Flexion zu erzwingen. Läßt sich hiermit das erstrebte Ziel nicht erreichen, so tut man gut, schon jetzt durch unblutige (kräftige Massage) oder blutige Trennung (Quer- und Längsinzisionen der kontrakturierenden Teile) und durch Hautaufpflanzung dem weiteren Schaden sekundärer Gelenkveränderungen rechtzeitig vorzubeugen.

Hat die Behandlung nicht dementsprechend eingewirkt, gehen uns völlig unbehandelte Kontrakturen zu, so haben wir, namentlich nach Verbrennungen, oft hochgradige Hyperflexions- und Extensionsstellungen vor uns, nicht selten begleitet von gleichzeitigen Abduktionsanomalien. Mehr oder weniger umschriebene Stränge und Wülste kallöser Bindegewebsmassen, von nur spröder, schilfernder, leicht einreißender Epidermis bedeckt, von knorpeliger Härte gegenüber allen Massageversuchen, großer Schmerzempfindlichkeit beim Versuche ihrer Dehnung, bilden das Funktionshemmnis. An den Gelenken machen sich die Folgen des Nichtgegebrauchs, der Druckzunahme auf der einen, der Druckabnahme auf der anderen Seite geltend durch entsprechende Atrophien und Wucherungen der zuweilen subluxierten Gelenkenden. Die Überdehnung des Bandapparates, das Dünnerwerden der glänzend gespannten Haut über der unter dem Zug am meisten leidenden Knochenprominenz erhöhen die Gebrauchsunfähigkeit des betreffenden Gliedabschnittes.

Zu ihrer Behebung läßt sich in manchen Fällen, namentlich jüngeren Entstehungsdatums, noch ein Nutzeffekt von Massage, allmählicher manueller und maschineller Narbendehnung erwarten. Die Dehnbarkeit jungen Narbengewebes ist ja eine zuweilen zu lästigen Störungen führende, hier aber ausnutzbare Eigenschaft desselben; W. Busch hatte auf ihre therapeutische Verwertbarkeit hingewiesen.

Man fettet dann am besten, um die deckende Haut nach Möglichkeit geschmeidig zu erhalten, die zu dehnende Partie dauernd etwas ein, macht täglich schiebende, knetende, dehnende Massagegriffe von etwa 10 Minuten langer Dauer, kontrolliert und ergänzt den Erfolg durch unmittelbar sich anschließende passive Bewegungen und hält schließlich, wenn die Patienten dadurch nicht zu sehr sich belästigt fühlen, Nachts die zu streckenden Teile an federnden Schienen fixiert, wie wir dies oben bei den kongenitalen Kontrakturen beschrieben haben. Allzu viel darf man sich jedoch von allen diesen Manipulationen nicht versprechen, namentlich nicht bei Narben längeren Bestandes und jenseits des jugendlichen bis mittleren Lebensalters; jedenfalls sind sie immer ein Prüfstein der Ausdauer für Arzt und Patient.

Von den in großer Zahl konstruierten und empfohlenen redressierenden Apparaten haben sich diejenigen Delacroix', Eulenburgs, Nyrops, Matthieus und Schönborns der Anerkennung zu erfreuen gehabt.

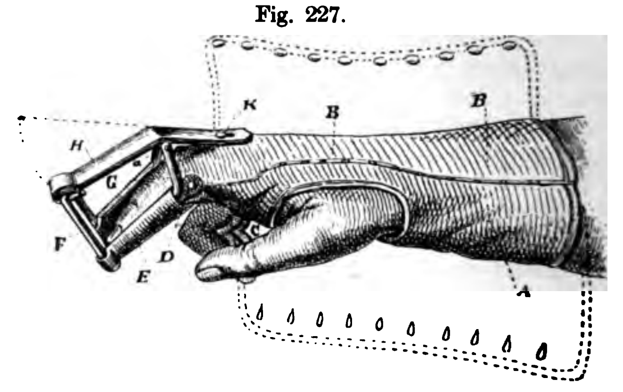
Als ein Modell, an das man sich gegebenenfalls wird halten können, sei das des Schönbornschen Redressionsapparates (Fig. 227) hier wiedergegeben: eine handschuhartige Lederhülse A trägt die metallene Dorsalschiene B B, welche bis zum distalen Drittel der Grundphalanx des oder der betreffenden Finger reicht, hier durch ein beiderseitiges Scharnier mit einer volaren, ebenfalls metallenen

Hohlrinnenschiene D artikuliert. Diese Volarrinne wird mit federnden Zügen gegen die Dorsalschiene angespannt und so die Flexionskontraktur zu beheben gesucht.

Auch die Dehnung durch pendelnde Gewichte lohnt des Versuchs. Hierzu bedient man sich in mediko-mechanischen Instituten der Krukenbergschen Konstruktion oder ihr ähnlicher Apparate (z. B. des neuerdings von F. Bähr empfohlenen Hand- und Fingergelenkpendels)[1]).

In recht vielen, ja man möchte sagen, allen schlimmeren und ausgedehnteren Fällen (namentlich größeren Verbrennungsnarben), kommt man jedoch mit diesen unblutigen Verfahren auch bei großer Ausdauer nicht zum Ziel. Das gilt ganz besonders für Narben älteren Datums. Da kann nur das Messer noch Wandel schaffen. Es ist hier oft geboten. sich nicht nur eines operativen Verfahrens zu bedienen. An der einen Stelle kommen wir vielleicht aus mit schräger Diszision des Narbenstranges und Verschieben der Schnittflächen gegeneinander. An anderen Stellen schafft ein V-Schnitt mit Verziehung genügenden Spielraum, an einer dritten Stelle ist aber nur Exzision angängig und Ersatz durch Lappenplastik aus der Nachbarschaft oder Deckung mit Hautlappen von entfernter Körperregion; endlich geben bei ausgedehntem Narbenersatz Thierschsche Transplantationen oft noch gute Resultate. Wo immer und wie immer wir eine solche operative Korrektur vornehmen mögen, das oberste Gesetz zur Vermeidung der Wiederkehr der Kontraktur bleibt: Verbandanlage in der der Kontrakturrichtung entgegengesetzten Stellung und Neubedeckung, sei es mit Lappen, sei es nach Thiersch mit Material im Überschuß. Auch nach diesen operativen Ausbesserungen sind noch lange Zeit hindurch orthopädische Maßnahmen notwendig. Der Erfolg liegt nicht immer ganz in unserer Hand; auch bei umsichtiger Anlage aller Operations- und Nachbehandlungseinzelheiten sehen wir doch hin und wieder in der Folge stärkere Schrumpfungen eintreten, und die Kranken sind nicht viel besser daran als vorher. Die Antwort auf das „Warum?" liegt da in der physiologischen Differenz der Narbenbildung bei den verschiedenen Individuen begründet, — ein höchst interessantes, aber hier nicht weiter zu verfolgendes Kapitel der chirurgischen Physiologie und Pathologie.

Fig. 227.



Schönborns Redressionsapparat für Fingerkontrakturen.

[1]) Zu beziehen von A. Hohle, Hannover, Vahrenwalderstraße.

b) Tendogene und myogene Kontrakturen.

Bei den tendogenen Kontrakturen haben wir zunächst zu entscheiden, ob der Kontrakturzustand durch Verwachsung eines Sehnenabschnittes an unpassender Stelle an der Sehnenscheide, ob eine Verkürzung durch Retraktion, ob ein Sehnendefekt vorliegt, oder endlich ob es sich um Kontrakturen nach Nervenlähmung oder Nervendurchtrennung der Antagonisten handelt. Während wir der ersteren Gruppe (gonorrhoischen und traumatischen Ursprungs) meist eine günstige Prognose stellen können, ist sie bei den durch Phlegmone gesetzten Zerstörungen und Ausfall eines Sehnenabschnitts sehr schlecht. Hingegen stellen durch Schnitt entstandene Sehnendiastasen mit konsekutiver Kontraktur der Antagonisten wieder ein sehr dankbares Feld chirurgischer Tätigkeit dar; das gleiche gilt für die blutige Korrektur bei Nervendurchtrennung, wenn nicht zu lange nach erfolgter Verletzung (spätestens nach $1^1/_2$ Jahren) operiert wird.

Beginnen wir mit den Kontrakturen einer gesunden Sehne, wie sie nach Durchschneidung der Antagonisten zu stande kommt, so ist

Fig. 228.



Greifenklaue. (v. Brunssche Klinik.)

die Sehnenplastik noch Jahre nach der Verletzung angezeigt. Im allgemeinen ist die Sehnenplastik umso erfolgversprechender, je größer der Durchmesser der zu vereinigenden Sehnenstümpfe ist; es liegen sonach die Sehnenabschnitte im Fingerbereich nicht allzu günstig.

Das verzweifeltste Kontingent stellen die Sehnendefekte nach phlegmonöser Zerstörung. Da haben wir es nicht nur mit sehr ungleichmäßig ernährten Sehnenstümpfen, sondern meist noch mit weit in die Nachbarschaft hineinreichenden narbigen Fixationen der Stümpfe zu tun. Eine gespannte, narbig geschrumpfte, zirkulatorisch schlecht gestellte Haut deckt das Defektgebiet. Hier lassen sich zwar immer noch weit ausholende Sehnenplastiken mit plastischer Hautlappendeckung ausführen, das funktionelle Resultat ist aber meist ein unvollkommenes.

Dem arbeitenden Manne empfehlen wir die Exartikulation des kontrakturierten Fingerabschnittes oder des ganzen Fingers; bei angezeigter Wegnahme im Grundgelenk führen wir beim 3. oder 4. Finger zumeist die von Adelmann empfohlene Amputation in Höhe des Halses des zugehörigen Metacarpus aus und erreichen damit einen funktionell besseren Handschluß. (S. auch das oben über den Ausgang von Sehnenscheidenpanaritien und -phlegmonen Gesagte.)

Der plastische Ersatz durch Sehnenabschnitte anderer Tierorganismen (Kaninchen) oder durch eingelegte Katgut-, Seiden-, Metallstreifen dürfte für die meisten Fälle mehr schön gedacht als nutzbringend verwendet worden sein.

Eine kontrakturierende Rückwirkung auf die Finger durch Sehnenretraktion haben naturgemäß Muskelverkürzungen (myogene Kontrakturen) im engeren Sinne. Sie kommen außer bei zentral- und peripher-nervösen Affektionen vorwiegend zu stande unter dem Einfluß langer Immobilisierung von Arm und Hand, durch Verbände. Fast ausschließlich gewinnen dabei die Flexoren das Übergewicht und führen mehr und mehr zu Flexionskontrakturen. Sie erreichen ihren höchsten Grad nach ischämischer Muskeldegeneration, wie sie schnürenden Verbänden folgen kann (s. oben S. 350, „Besonders wichtige Verletzungsfolgen"). Für diese letztere Ätiologie ist die chirurgische Nachbehandlung annähernd machtlos. Die myogenen Immobilisationskontrakturen lassen sich durch Wiederaufnahme der Bewegung, durch Massage, gymnastische Kuren, Elektrizität und Bäder in Wochen bis Monaten wieder ad integrum reparieren. Das Hauptgesetz dagegen ist prophylaktischer Art: Verhütung allzu langer Immobilisierung unter Verbänden. Die durch Muskeleiterung und Muskelnarbenschrumpfung gesetzten Kontrakturzustände sind mitunter nur durch nachmalige Tenotomien zu beheben, oder bleiben besser ein Noli me tangere weiterer blutiger Therapie.

c) Die neurogenen und paralytischen Kontrakturen

fanden an anderer Stelle ihre Besprechung.

d) Arthrogene Kontrakturen.

Unter den arthrogenen Kontrakturen lassen sich zwei Hauptformen unterscheiden: solche, wo das Bewegungshindernis im Gelenk selbst sitzt (Ankylose ostaler oder bindegewebiger Art, oder Schrumpfung des Kapselapparates), und solche, wo die Funktionshemmung in den die Gelenke umgebenden Teilen zu suchen ist. Genau genommen sind nur die ersteren Formen als rein arthrogene zu bezeichnen. Sie sind, wie wir schon oben besprachen, meist die Folge akuter und chronischer Entzündungen, pyogen-infektiöser (septischer) und anderer infektiöser Art. Alterationen des Knorpels nach anhaltenden Zirkulationsstörungen schaffen die Basis zur Ankylosierung, und bei der geringen Tendenz des Knorpelgewebes zu spezifischer (Knorpel-)Regeneration bieten die durch solche Ankylosierung bedingten Kontrakturen, die eigentlich richtiger auch dem Begriffe Kontraktur entfallen und als Ankylosen bezeichnet werden, nur den therapeutischen Ausweg von Resektion oder Exartikulation. Mit Massage und passiven Bewegungen ist hier nichts mehr zu erreichen; nicht selten werden zufolge Verkennens der anatomischen Verhältnisse durch forcierte Bewegungskuren nur noch enorme Schmerzen dem Leiden hinzugefügt. Ich kann die Erfahrung nicht unterdrücken, daß solche Vorkommnisse gerade mediko-mechanischen Heilinstituten wiederholt zur Last fielen. Nur wenn ausschließlich Kapselschrumpfungen den ankylose-ähnlichen Zustand des Gelenkes bedingen, eröffnet sich das Feld der passiven Bewegungs- und der Massagetherapie.

Das gleiche gilt von der Kategorie derjenigen sogenannten arthrogenen Kontrakturen, wo die pathologische Fixierung durch paraartikuläre, tendinöse und paratendinöse Verwachsungen bedingt ist. Auch hier benötigen wir nur ausnahmsweise eines lösenden Schnittes durch das Messer und kommen mit lockernden Massier- und Bewegungsmaßnahmen meist innerhalb von Wochen zum Ziele.

Den arthrogenen Kontrakturzuständen sind endlich diejenigen zuzurechnen, die wir nicht so gar selten als Begleiter der deformierenden Arthritis sehen, die gleichwohl nicht im Gelenk ihre Ursache haben, sondern durch eine seitliche Verlagerung der Sehne bedingt sind. Von Charcot beschrieben, sind sie von Krukenberg erst eingehenderer mechano-therapeutischer Betrachtung und Beschreibung gewürdigt worden: die ulnarabduzierte Hand zeigt in maximaler Beugekontraktur das Metakarpophalangealgelenk vom 5., weniger vom 4., noch weniger vom 3., kaum vom 2. Finger, nicht vom Daumen. Die Finger können dabei in den anderen (Interphalangeal-)Gelenken gestreckt werden, und es kommt sonach eine ziemlich charakteristische Stellungsanomalie zu stande. Palpation der Gelenke zeigt, daß die Metakarpalköpfe der kontrakturierten Finger stärker prominieren, daß die Strecksehnen das Lager der flachen Dorsalrinne an den Köpfen der Mittelhandknochen verlassen haben und ulnarwärts verschoben sind.

Ob man sich von dem Vorschlag Krukenbergs, die Sehnen in ein mit Meißel und Hammer neugeschaffenes oder vertieftes Lager der Capitula metacarpi zu reponieren, Erfolg versprechen darf, erscheint mir zweifelhaft.

e) Spastische Kontrakturen.

Nicht zu den Kontrakturen im engeren Sinne gehörig, aber doch wohl an dieser Stelle am besten mit einzureihen sind die spastischen Fingerkontrakturen; sie werden als professionelle Erkrankungen bei Leuten beobachtet, welche viele Stunden des Tags auf den ununterbrochenen angestrengten Gebrauch ihrer Finger angewiesen sind: Schreiber, Klavier- und Geigenspieler. Die häufigste dieser „koordinatorischen Beschäftigungsneurosen“ ist der Schreibkrampf. Sein klinisches Bild wechselt, je nachdem mehr paralytische oder ausgesprochen spastische Erscheinungen überwiegen. Man hat demnach (Benedikt) ganz treffend eine Einteilung in paralytische, spastische und tremorartige Formen getroffen. Bei der ersteren überwiegt das rasch zunehmende Ermüdungsgefühl in Arm und Hand, während bei dem spastischen Schreibkrampf tonische und klonische Zuckungen, insbesondere eine spastische Kontraktur des Daumens gegen die Hohlhand, im Vordergrunde stehen. Bei den Tremorformen ist das gleich im Beginn des Schreibens einsetzende und immer mehr zunehmende Zittern das Hindernis koordinierter Schreibbewegungen.

Die Tatsache, daß die Krämpfe bei allen diesen Berufsneurosen eintreten, wenn gerade die spezifische Arbeitsleistung verrichtet werden soll, beim Schreiber das Schreiben, beim Violinspieler das Geigen, bei der Näherin das Nähen oder Sticken, während sie bei anderen oft ähnlich komplizierten Verrichtungen nicht eintreten, legt es nahe, alle Therapie mit der zeitweisen oder völligen Berufsaufgabe zu beginnen. Leider versagen eine ganze Reihe von Fällen aber jedesmal wieder, sobald die entsprechende alte Tätigkeit von neuem aufgenommen wird. Die Prognose

ist daher im allgemeinen ungünstig zu stellen. (Erwähnt sei, daß Zabludowsky [s. Verh. d. Chir.-Kongr. 1900] für die Klavierspielerkrankheit eine Neuritis des einen oder des anderen Armnerven verantwortlich macht.)

Die Behandlung besteht der Hauptsache nach in Kräftigung oder Gebrauchsausschaltung der beim Krampf sich beteiligenden Muskeln, und zwar erstrecken wir die Massage nicht nur auf die Muskeln, sondern auch auf die zugehörigen Nervenstämme. Man übt mit Vorteil ein nach Dauer und nach Intensität anwachsendes Streichen der Mittelhand- (Lumbricales, Interossei), Unterarm-, Oberarm-, Schultermuskulatur, sowie des Plexus cervicalis, brachialis, einzeln Ulnaris, Radialis, Medianus. die Muskeln mehr in aufsteigender, die Nerven in absteigender Reihenfolge.

Die Galvanisation setzt am besten mit dem positiven Pol im Nacken, dem negativen in der Fossa supraclavicularis, weiter an den auch sonst bevorzugten Galvanisationspunkten der Armnerven ein. Die elektrische Dosis steigert man von 2 bis allmählich zu 6 und 8 Minuten. Nach mehrmonatlicher, so gestalteter Kur lassen sich Besserungen, in leichten Fällen Heilungen beobachten. Die Gefahr des Rezidivs bei Wiederaufnahme der früheren schädigenden Beschäftigung besteht in allen Fällen fort.

Als Mittel zur Gebrauchsausschaltung liegen uns vielfache Konstruktionen vor. Ihren Zwecken entsprechend spannen sie die Hand gewissermaßen ein, ersparen den Fingern das Zusammenwirken der einzelnen Muskeln und vereinfachen die Bewegungen durch Übertragung derselben auf das Handgelenk. Nußbaums bekanntes Brasselet strengt auf die Dauer die Kranken meist sehr an. Das gleiche gilt nach meinem Dafürhalten von Zabludowskys kleinem Apparat. Man wird genötigt sein, von Fall zu Fall Versuche mit den verschiedenen Konstruktionen zu machen.

f) Dupuytrensche Fingerkontraktur.

Die erste genaue, anatomisch begründete Darstellung der Kontraktur der Fascia palmaris verdanken wir Dupuytren; er zeigte gegenüber Boyer und Cooper, daß die charakteristische strangförmige Kontraktur des Fingers durch eine allmähliche Verkürzung der Aponeurosis palmaris bedingt würde. Bindegewebige Neubildung und Schrumpfung beherrschen das mikroskopische Bild. Die Neubildung ist zweifellos entzündlicher Natur und tritt herdweise in die Erscheinung. Die Kernvermehrung findet sich sowohl in den Scheiden der Arterien, als in dem Bindegewebe zwischen den einzelnen Faserzügen. Namentlich tritt die Kernwucherung schön hervor an den der Cutis zugehörigen Partien (Langhans).

Die Kontrakturstellung der Finger kommt namentlich durch Schrumpfung der Stränge der Palmaraponeurose zu stande, welche zu den Fingern ziehen und an jedem Finger beiderseits in die Sehnenscheide übergehen. Gleichzeitig sendet die Aponeurose derbe Faserzüge in die Subcutis selbst. Auch an diesen Aponeurosenausläufern der Finger sehen wir bei Freilegung mit dem Messer häufig bedeutende Wucherungen, fibromähnliche Bildungen, welche sich durch die Haut als umschriebene, knollige Verdickungen hindurchpalpieren lassen.

Als Entstehungsursache dieser Veränderungen ist bereits von Dupuytren Gewebsreizung durch harte Arbeit und traumatische Insulte verantwortlich gemacht worden. Verschiedentlich (König, Lücke) ist das Zusammentreffen von Arthritis urica mit Kontraktur der Palmaraponeurose betont worden; manche Autoren haben das Schwinden des Panniculus adiposus im höheren Alter als prädisponierend hingestellt (Madelung).

Die Ätiologie der Kontraktur ist neuerdings wieder lebhaft diskutiert worden. Während Ledderhose, gestützt auf klinische Beobachtungen und mikroskopische Studien, überzeugt ist, daß das Primäre der Erkrankung ein entzündungsartiger

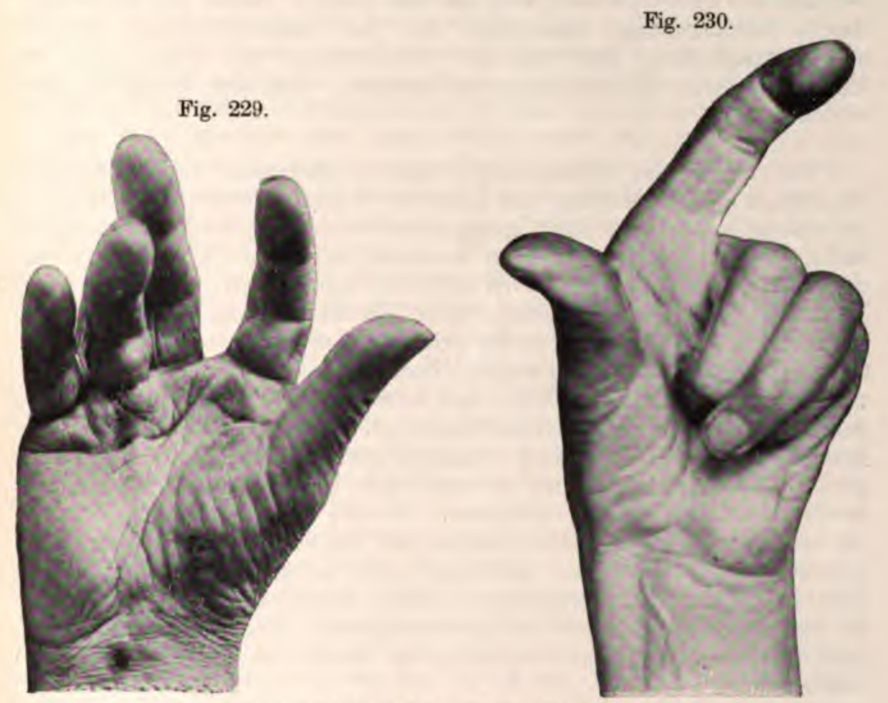


Fig. 229. Fig. 230.

Verschiedene Stadien Dupuytrenscher Kontraktur der Palmaraponeurose.

Proliferationsprozeß der Zellen und Gefäße in der Aponeurose, eine „Fasciitis" sei, daß aber dann Traumen zur Läsion der entzündlich veränderten Fascie, zur Bildung der Knötchen und durch diese erst zur Retraktion des Gewebes führten, will Janssen die ursächliche Bedeutung des Traumas völlig ausgeschieden wissen. Teschemacher fand das Leiden bei 213 daraufhin untersuchten Diabetikern 33mal. Besonders weit scheint uns Neutra von einer objektiven Betrachtung sich zu entfernen, wenn er die Kontraktur in Zusammenhang mit Erkankungen des Zentralnervensystems gebracht wissen möchte.

Niemals sahen wir unter 16 besonders verfolgten eigenen Beobachtungen die Erkrankung beim weiblichen Geschlecht; nie ist die Affektion bei Kindern gesehen worden. Bei 2 Kranken unserer Klientel handelte es sich um Vater und Sohn, indem der Vater bereits maximale Kontrakturstellung zeigte, der Sohn, ein 33jähriger Jurist im Staatsdienst, einseitig damit behaftet war.

Die Affektion beginnt meist in der Höhe des Metakarpophalangealgelenks des 5. oder 4. Fingers oder etwas aufwärts von diesen, ergreift

dann den 3. Finger, den Daumen und läßt verhältnismäßig am längsten den Zeigefinger frei. Meist vergehen 1—2 Jahre nach Auftreten der ersten knotigen Verdickungen, ehe die Kontrakturierung beginnt, und in 6- bis 10- bis 12jährigen Zeiträumen erreicht die Kontraktur einen höheren Grad, als deren höchster das Einbohren der Fingernägel in die Vola beobachtet wird. Der Verlauf ist im Anfange meist ein vollständig schmerzloser. Die Beugung kann ohne Behinderung ausgeführt werden, während jede über die Kontrakturstellung hinausgehende Extension schmerzhaft und so gut wie unmöglich ist.

Die Diagnose der Affektion ist leicht. Schon die charakteristische Lokalisierung, zusammen mit der ausgesprochenen Knoten- oder Strangbildung ohne narbige Veränderungen der Haut selbst, bei Mangel äußerer Entzündungserscheinungen, läßt die Diagnose rasch stellen.

Im Anfang der Erkrankung mögen mechanische und maschinelle Behandlung, Massage und Bäder die Weiterentwicklung aufzuhalten im stande sein. In fortgeschritteneren Fällen ist jedoch die operative Behandlung indiziert, welche am besten in sorgfältiger Exzision des erkrankten Aponeurosenteiles (Kocher) besteht. Wir empfehlen dies Verfahren auch für die Anfangsstadien der Erkrankung, da es bei aseptischem Vorgehen schadlos auszuführen ist, am raschesten Erfolg garantiert und mit guter, nachgiebiger Narbenbildung ohne jeglichen Hautverlust die Heilung herbeiführt, und zwar haben wir die Schnittführung ganz von anatomischen Gesichtspunkten, dem Maximum und der Ausdehnung der Erkrankung abhängig gemacht, jedenfalls stets einen großen Hohlhandhautlappen mit seitlicher Basis gebildet, worauf rein anatomische Erwägungen hinleiten. Lexer befürwortet, auch für die minder schweren Fälle, neben der Entfernung der ganzen Aponeurose größere Strecken der Haut oder auch die ganze Haut der Vola zu opfern, den entstandenen Defekt durch ungestielte Hautlappen zu bedecken. Der Eingriff ist dann ein großer. Die Erfolge werden als gute, „in jedem Falle in Proportion zur Größe des Eingriffs stehende" bezeichnet.

Ältere operative Verfahren übergehen wir, weil sie unseren gegenwärtigen Kenntnissen von der Pathologie des Leidens nur unvollkommen Rechnung tragen.

Schnellender Finger.

Im Anschluß an die Besprechung der Kontrakturen sei des in seiner Ätiologie noch nicht für alle Fälle aufgeklärten Phänomens des schnellenden Fingers (snapping finger, doigt à ressort) gedacht.

Das Leiden besteht darin, daß bei Flexions- und Extensionsbewegungen, zuweilen auch nur bei einer der beiden Bewegungsformen, immer in demselben Stadium der Bewegung eine plötzliche, meist unter einem leicht schmerzhaften Ruck erfolgende Hemmung eintritt. Die Kranken müssen sich dann anstrengen, den Finger aus der Arretierung wieder auszulösen; mitunter bedürfen sie dazu der Nachhilfe der anderen Hand. Auch das Freiwerden aus der erfolgten Hemmung vollzieht sich meist unter einer Art Schnappen.

Seit der ersten Veröffentlichung N o t t a s im Jahre 1850 hat die Affektion das Interesse der Chirurgen dauernd in Anspruch genommen, und zahlreiche Hypothesen über ihre Pathogenese sind aufgestellt worden. Erst mit operativen Eingriffen (zuerst S c h ö n b o r n) und Autopsien ist Licht geschaffen worden. In der unter meiner Kontrolle ausgeführten Zusammenstellung R ö b e l s , welche 161 Fälle schnellender Gliedmaßen zum Gegenstand hatte, befanden sich nur ganz vereinzelte, welche nicht die Finger betrafen; an den Fingern entfielen 41 auf den Daumen, davon 28 auf den rechten (2mal bestand die Affektion beiderseitig am Daumen); 12 auf den Zeigefinger und zwar 11 auf den rechten; 47 auf den Mittelfinger, davon 34 den rechten; 44 auf den Goldfinger, davon 21 den rechten; 10 auf den Kleinfinger, davon 5 den rechten. Die Verteilung auf die Geschlechter war eine annähernd gleichziffrige. Unter 131 Fällen wurden 93 als durch Trauma oder „funktionelle Ermüdung" entstanden geschildert. Neben den Experimentaluntersuchungen M e n z e l s , A. S c h m i t t s , P o i r i e r s und andere liegen bislang 26 Erhebungen bei Operation oder Autopsie vor.

Aus dieser Kasuistik seien einige bemerkenswerte Befunde herausgegriffen. So fand L a n n e l o n g u e einen bohnengroßen Tumor der Sehnenscheide dicht über der Basis der Grundphalange des betroffenen Fingers. Bei L e i s r i n c k ergab die Inzision eine „hernienartige Ausstülpung" der Synovialmembran. Eine Sehnen-„Duplikatur" des Flexor prof. täuschte ein beim Beugen verschwindendes Knötchen vor. W i e s i n g e r legte an der druckempfindlichen, als Knötchen imponierenden Resistenz eine $1^1/_2$ cm lange, gelblich verfärbte Sehnenverdickung frei; diese brachte durch Anstoßen an die Scheide unter einem Ruck beim Zurückgleiten das Schnellen zu stande. S c h ö n b o r n fühlte in der Höhe des untersten Interphalangealgelenkes am Mittelfinger ein Knötchen und legte mit dem Messer einen $^1/_3$ cm breiten Querstrang über beiden, hier keine Scheide tragenden, Beugesehnen frei. Auch zeigte der Flexor sublim. einen leicht fibrinösen Belag. S i c k beobachtete die Entwicklung des Leidens bei einem $2^1/_2$jährigen Knaben im Anschluß an eine Stichverletzung innerhalb 8 Wochen; die Operation stellte fest, daß zufolge der Schnittdurchtrennung ein Zipfel des Flexor sublimis sich zentralwärts umgeschlagen und einen kleinen Buckel gebildet hatte, der sich bei der Flexion des Fingers an der Sehnenscheide klemmte. D u p l a y fand eine ringförmige fibröse Verdickung der Sehnenscheide; ähnlich v. H e i n e k e eine durch vorausgegangene Entzündung erfolgte Resistenz der Sehnenscheide. Nur so ließ sich auch ein zweiter von uns operierter Fall deuten. Von besonderem Interesse ist der von N e c k e r aus der v. B r u n s schen Klinik mitgeteilte Obduktionsbefund einer 52jährigen Frau, welche das Leiden b e i d e r s e i t s am Mittelfinger in Höhe des ersten Interphalangealgelenkes gezeigt hatte. Rechterseits fand sich direkt unter der Gabel des Flexor digit. sublimis eine spindelförmige Sehnenanschwellung von 1 cm Länge und doppelter Sehnenbreite, harter Konsistenz. Ihre volare Fläche war gewölbt, die dorsale, auf der Profundussehne aufliegende eben. Schnitt man die Sublimissehne peripher ab, so sah man an der Profundussehne eine ähnliche Schwellung mit entgegengesetzt gewölbten Flächen. Links lag der Befund ähnlich. Die mikroskopische Untersuchung zeigte die Sehnenbündel durch hypertrophisches, welliges, da und dort von Blutgefäßen durchsetztes Bindegewebe auseinander gedrängt, welches eine größere Dicke der Fibrillenbündel und dichtere Aneinanderlagerung derselben aufwies, als normales interfaszikuläres Bindegewebe. B a u m g a r t e n sprach den Prozeß für eine einfache hypertrophische Wucherung des Bindegewebes an. Ganz ähnlich in mikroskopischer Beziehung lag der Befund in dem ersten von mir operierten, in R ö b e l s Inauguraldissertation eingehender beschriebenen Falle traumatischer Entstehung.

Bei 14 Beobachtungen an Soldaten (S c h u l t e) ward als U r s a c h e der Gebrauch des Gewehrs in der ersten Dienstzeit angeschuldigt. Überall setzte das Leiden

mit Steifigkeit ein, und frühzeitig wurde in allen Fällen eine Verdickung der Beugesehne nachgewiesen; sie betrafen ausschließlich das „Schnellen" bei Ausführung der Extension.

Während Nélaton die Hauptursache in Verdickungen der Synovialmembran der Gelenke sah, hat Menzel und mit ihm Hyrtl, Berger, Vogt, Fieber, Felicki knotenförmige Verdickungen der Sehne selbst, welche an gleichzeitig vorhandene Scheidenverengerungen stoßen, als das wichtigste anatomische Substrat hingestellt. Die vereinzelten Fälle, wo kein analoger Befund erhoben werden konnte, insbesondere die Theorie des Zustandekommens durch abnorm hohe und plötzlich nachlassende Spannung der Bänder (Poirier), durch Verlegung der Bandinsertionen (Steinthal), durch Vergrößerung der transversalen Gelenkleiste oder seitliche Protuberanzen des Gelenkkopfes (König, Vogt), endlich die Carliersche These der nervösen Disposition und reflektorischen Flexorenspasmen stehen demgegenüber nur als Einzelbeobachtungen da, denen die bei weitem größte Zahl der Beobachtungen sich nicht unterordnen läßt. Fußend auf der Tatsache, daß die meisten Operationen und Autopsien Stützen der ursprünglich Menzelschen Theorie erbracht haben, möchten auch wir der Ansicht zuneigen, daß das „Schnellen" der Finger vorwiegend durch eine Tendinitis callosa circumscripta s. nodosa hyperplastica (oft traumatica) bedingt sei.

Vielleicht kommt die Auffassung Zieglers, daß die Sehnenschwellung durch Reizung seitens abgelagerter Urate bedingt sei, vereinzelt genetisch in Betracht: denn auch Barlow, Rehn, Troisier u. a. haben von „Rheumatismusknötchen" dabei gesprochen. Die Verdickungen als echte Fibrome zu deuten (Kirmisson, Blum), dafür liegen zu wenig mikroskopisch unzweideutige Befunde vor. Daß ein interstitielles Sehnenblutextravasat ätiologisch in Betracht kommen könne, hat schon Vogt behauptet, während es zu den seltenen Ausnahmen gehören dürfte, daß ein kleines Chondrosarkom (Schmitt), Tuberkulose oder Gumma das Krankheitsbild erzeugen.

Die Therapie wird in frischen Fällen gelegentlich noch mit Massage zum Ziele kommen können (Schulte). In den Fällen älteren Bestandes ist dies unwahrscheinlich. Hier wird das Messer bei aseptischer Führung den sichersten Erfolg garantieren, indem der jeweilige Befund die Indikation für den Umfang des Eingriffs leicht stellen lassen wird. In fast allen Fällen operativen Vorgehens ist Heilung erzielt worden. In den von uns operierten ist sie nach Jahresfrist noch als dauernde festgestellt worden.

Literatur.

Hoffa. *Orthopädische Chirurgie 1894.*

Kontraktur der Palmaraponeurose: **Dupuytren.** *Leçons orales de clinique chir.* IV 1839. — **Kocher.** *Zentralbl. f. Chir.* 1887. — **Langhans**, *ebenda.* — **Schmidt.** *Die Dupuytrensche Palmarfaszienkontraktur. Diss. Würzburg* 1889. — **Ledderhose.** *Zur Pathologie der Aponeurose des Fusses und der Hand. Langenbecks Arch. f. klin. Chir.* Bd. 55. — **P. Janssen**, *Arch. f. klin. Chir* Bd. 67. Heft 1. — **G. Doberauer.** *Ueber die Dupuytrensche Fingerkontraktur. Beitr. z. klin. Chir* Bd. 36, S. 123.

Schnellender Finger: **Bégonne.** *Contribution à l'étude du doigt à ressort.* Genf 1895. — **Carlier.** „*Le doigt à ressort.*" *Thèse de Paris* 1889. — **Duplay**, *Doigt à ressort. Gaz. des hôpitaux* 1896, Nr. 11. — **Jeannin.** *Étude sur le doigt à ressort. Archives générales de Médecine* 1895. — **Necker.** *Ueber den schnellenden Finger. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir.* Bd. 10. — **Schulte.** *Federnder Finger in der deutschen Armee. Deutsche militärärztl. Zeitschr.* 1897. — **Tilmann**, *Berl. klin. Wochenschr.* 1900. — **Sudeck.** *Ueber den schnellenden Finger. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir.* Bd. 26, S. 311. — **Marchesi.** *Beitrag zur Pathologie, Diagnostik und Therapie des schnellenden Fingers. Deutsche Zeitschr. f. Chir* Bd. 79, 1905, S. 614.

V. Geschwülste an Hand und Fingern.

Teils aus klinisch praktischen, teils aus für die Ätiologie geltend gemachten Gründen mögen die Ganglien hier besprochen werden.

Nach den älteren Untersuchungen Gosselins (1852) und Teichmanns (1856) hatte man sich gewöhnt, die kleinen Cysten, welche sich in unmittelbarer Nähe des Handgelenks finden, mit gallertartigem Inhalt erfüllt und von derber Bindegewebshülle umkleidet sind, als Ausstülpungen (Divertikel) der Gelenkmembran anzusehen, welche durch adhäsive Entzündungsvorgänge an ihrem mit dem Gelenk kommunizierenden „Stiel" obliterieren, sich abschnüren und dann mehr und mehr als selbständige Cysten neben dem Gelenk imponieren können. Hierauf gründete sich ganz von selbst die Auffassung der Ganglien als Retentionscysten, in denen die sich ansammelnde Synovia sich eindicke und gallertartig umwandle. Volkmann schloß sich dieser Deutung an, ließ aber, namentlich für die als Colloidcysten der Gelenke bezeichnete Ganglienform noch eine andere, schon von Virchow gegebene Erklärung ihrer Entstehung zu, insofern sich aus kleinen Zellgewebslücken in dem lockeren paratendinösen Zellgewebe kleine ursprünglich multilokuläre Cysten bilden sollten, welche durch späteren Schwund der einzelnen Zwischensepten sich zu Ganglien heraus entwickelten. Schärfer kennzeichnete Riedel auf Grund operativer Erfahrungen die Pathogenese der Ganglien: wenn man der Gelenkkapsel breit aufsitzende Ganglien exstirpiert, so zeigt, auch bei sorgfältiger Präparation und vorsichtigstem Vorgehen, die Gelenkkapsel manchmal schon einen Defekt, noch ehe das Ganglion eröffnet ist. Hieraus resultiere, daß zwischen Ganglion und Gelenkhöhle nur ein sehr dünnes Septum bestehen kann. Ferner sah Riedel bei Ganglien mit sehr kurzem Stiel regelmäßig beim Abschneiden des Stiels Gallerte aus dem Ganglion und Synovia aus dem Gelenke austreten. Er folgerte daraus, daß nur innerhalb der Substanz der Gelenkkapsel die Entstehung der Ganglien möglich sei.

Diese Erwägungen Riedels haben durch die Studien Ledderhoses volle Bestätigung erfahren. Ledderhoses Anschauungen sind durch andere Autoren (Stähli, Ritschl) weiter gestützt worden. Hiernach hätten wir in den Ganglien Neubildungen, Cystome vor uns, welche durch eine kolloide Degeneration des Bindegewebes entstehen. Tritt diese Bindegewebsveränderung an mehreren benachbarten Stellen ein, so führt sie zur multilokulären Ganglienbildung; die Septen zwischen den einzelnen Hohlräumen verschwinden allmählich, und es resultiert das unilokuläre Ganglion. Hiermit würde die Deutung des Ganglieninhaltes als Exsudationsprodukt und der Begriff der Retentionscysten hinfällig werden.

Payr stellt ihre traumatische Genese in den Vordergrund und faßt sie als traumatisch entzündliche Erweichungscysten auf. König hält daran fest, daß die Ganglien „mit der Kapsel Beziehung haben". Er stimmt mit Falkson darin überein, daß die Ganglien zwar in der Regel mit Sehnenscheiden verwachsen sind, in allen Fällen aber die Geschwulst sich bis auf die Gelenkkapsel erstrecke und von ihr abpräpariert werden müsse; wahrscheinlicher sei ihre Entstehung von der Kapsel, die Sehnenverwachsung sei sekundär.

Im Bereiche der Hand begegnen wir Ganglien vorzugsweise an der Radialseite des Rückens des Handgelenks, besonders zwischen den Sehnen des M. extensor indicis und M. extensor carpi radialis; sehr viel seltener ist das (nach König namentlich bei Klavierspielern zu

beobachtende) Ganglion an der volaren Seite der Radiusepiphyse, welches stärkere funktionelle Störungen im Gefolge hat. Von *Maisonneuve*, *Verneuil* und *Witzel* sind endlich kleine harte, an der Gelenkkapsel oder dem Periost aufsitzende, endothelausgekleidete Cysten beschrieben worden, welche ihren Sitz an den Flexoren in der Hohlhand (Metakarpophalangealgelenke) oder auf der Beugeseite der Grundphalangen haben und *durch Druck auf die Fingernerven neuralgieartige, oft recht heftige Schmerzen auslösen*. Diese Geschwülstchen bleiben immer klein gegenüber den dorsalen Ganglien und überschreiten selten die Größe einer Erbse.

Allgemein sehen wir die Ganglionbildung sehr viel häufiger beim weiblichen als beim männlichen Geschlecht und vorwiegend ihre Entstehung im jugendlichen Alter.

Die Form der typischen *dorsalen* Ganglien ist meist kugelig, ab und zu gelappt, ihre Oberfläche glatt, ihr Inhalt fluktuierend. Bei Beugung im Handgelenk verflacht sich die Geschwulst; die sich sehr derb anfühlende Kapsel scheint zu erschlaffen; nach vorher vielleicht unsicherer Fluktuation wird jetzt Fluktuation in ihrem Inhalt gut nachweisbar. Nur ausnahmsweise geht ihr Umfang über Haselnußgröße hinaus. Ihre Verschieblichkeit ist oft deutlich. Die durch Ganglien gesetzte Funktionsstörung ist meist gering. Hysterische Mädchen klagen ab und zu über kraftlähmende durch sie bewirkte Sensationen. Die traumatische Entstehung wird öfters angegeben, selten ist sie anamnestisch zuverlässig; meist wird sie vermißt.

Die *Therapie* älterer Zeit hatte allen Grund, in der blutigen Behandlung der Ganglien mit Rücksicht auf die zu gewärtigenden Sehnenscheiden- oder Gelenkinfektionen sehr zurückhaltend zu sein. Der Inhalt wurde mit kräftigem Daumendruck oder durch Schlag mit dem Hammer zerquetscht oder eventuell (*Malgaigne*) durch subkutane Diszisionen mit tenotomähnlichem Instrument der Zerteilung des Cysteninhaltes vorgearbeitet. Die Erfolge sind bei allen diesen Verfahren sehr unsicher, meist treten Rezidive ein. Nicht viel anders steht es mit den Aspirationen des Inhalts und nachfolgenden Jodinjektionen.

Korrekter ist schon, doch nur unter der Voraussetzung aseptischen Operierens, die Spaltung des Ganglions und Tamponade seiner Lichte (besser als Drainage). Hier muß bei genügend langer Austamponierung die Verödung folgen. Das zuverlässigste und heutigentags meist geübte, aber nur unter sorgfältiger Asepsis gestattete Verfahren ist die *Exstirpation*. Sie ist bei Blutleere leicht zu bewerkstelligen; entstehende breitere Gelenköffnungen schließt man gut durch 1—3 versenkte Seidennähte; Läsionen der Sehnenscheide können ignoriert werden. Die Hautnaht muß exakt sein. Heilung erfolgt in 5—7 Tagen unter aseptischem Verband auf Handbrett. —

Von den *echten* Geschwülsten der Hand kommen in erster Linie *Hautwarzen* und *-naevi*, *Angiome*, *Epithelcysten*, selten *Lipome* in Betracht. Als ein besonderer Prädilektionsort wird die Hand für *Enchondrome* angesprochen; sehr viel seltener sollen *Osteome* vorkommen. Von bösartigen Tumoren kommen in Betracht: *Sarkome* der Faszie und Sehnenscheide, des Periostes oder Knochens und *Epithelialkarzinome*.

Nach einer sorgfältigen Zusammenstellung meines Assistenten Dr. Heller entfielen unter 36 Geschwülsten an Hand und Fingern von 36 144 Patienten unserer Poliklinik 10 auf Fibrome, 7 Sarkome, 7 Epithelcysten, 5 Angiome, 4 Karzinome, 2 Osteome, 1 Neurom, — Enchondrom. (Naevi, Warzen, Ganglien sind in dieser Übersicht weggelassen.) Unter 16 000 Tumoren überhaupt ermittelte Gurlt 61 Geschwülste an Hand und Fingern, und zwar je 19 Enchondrome und Karzinome, 13 Sarkome, 10 Angiome, 9 Fibrome, 7 Lipome, 3 Epithelcysten. R. Müller fand bei 19 000 Patienten der v. Bergmannschen Klinik 6 Sarkome, 2 Lipome. Bemerkenswert ist sonach gegenüber anderen landläufig von einer Statistik zur anderen übernommenen Angaben das Dominieren echter Sarkome. Das Verhältnis erklärt sich daraus, daß bei den Kranken der v. Bergmannschen Klinik und unseres Instituts auch kleinste Tumoren in ihren frühesten Entwicklungsstadien zur mikroskopischen Untersuchung gekommen sind.

1. Hinsichtlich der Warzen ist es dem Nichtarzt eine geläufige Erfahrungstatsache, daß häufig von einer Stelle zur anderen Überimpfungen erfolgen. Der Chirurg muß es zu seiner Überraschung erleben, daß er selbst nach Exzision das unmittelbare Narbenrezidiv unter seinen Augen entstehen sieht. Durch Experimente ist von Jadassohn und Lanz ihre Übertragbarkeit (doch nur an demselben Individuum!) erwiesen worden. Die Entstehung der Warzen an den unbedeckten Teilen der Hand weist auf die Bedeutung äußerer Schädlichkeiten hin. Häufiger im Kindesalter, durch mechanische Insulte oft rasch an Zahl zunehmend, durch Traumen ulzerierend, sind sie, besonders wenn sie an der Greiffläche von Hand und Fingern auftreten, recht lästige Gäste. Gelegentlich erreichen sie einen Umfang bis Haselnußgröße und wirken dann in hohem Grade entstellend. Wie sie gekommen, vergehen sie zuweilen wieder spontan. Ihrem Abbinden folgt manchmal Heilung, manchmal vermehrtes Rezidiv. Zuweilen schwinden alle nach einer kräftigen Ätzung mit Salpetersäure oder Chromsäure, zuweilen versagt die Wirkung völlig. Radikales Ausschneiden sichert meist Rezidivfreiheit, doch, wie schon erwähnt, keineswegs immer.

2. Pigmentmale mit oder ohne stärkere Behaarung übersteigen im Hand- und Fingerbereich selten Linsen- bis Bohnengröße; ganze Finger oder den ganzen Handrücken bedeckende gehören zu den großen Seltenheiten.

3. Hämangiome, Teleangiektasien und Kavernome kommen an Hand und Fingern nicht selten in scharfumschriebener oder flächenhafter Ausbreitung vor. Die zirkumskripten kleinen Angiome lassen bei flüchtiger Untersuchung Verwechslungen mit Warzen zu; doch bietet die rein epidermoidale, nicht epithelgewucherte Bedeckung zusammen mit der charakteristischen Gefäßfärbung hinlänglich deutliche Merkmale. Ulzeriert können solche Angiome als Granulome imponieren; meist belehrt jedoch schon die Anamnese ausreichend über den Grundcharakter des „Granuloms".

Kavernöse Geschwulstbildungen gehen meist von den subkutanen Venen aus, schimmern bläulich durch und erscheinen für die Palpation als knollige, beerige Bildungen, mit zusammendrückbarem Inhalt; sie kommen oft multipel vor.

Teleangiektasien sehen wir ebenfalls ausschließlich an den Rücken- und Seitenteilen von Hand und Fingern. Wir beobachteten sie meist vergesellschaftet mit anderen kongenitalen Bildungs- und Gefäßanomalien: Lymphangiomen, umschriebenen und diffusen Fetthypertrophien, elephantiastischen Bildungen (einmal diffuser, cystischer Schweißdrüsendegeneration).

Als „Botryomykose des Menschen" haben namentlich französische Autoren gestielte teleangiektatische Granulationsgeschwülstchen besonders abgegrenzt, welche nach unseren Erfahrungen primär aus kleinen Teleangiektasien hervorgegangen sind. Sie verbinden sonach den Charakter der teleangiektatischen mit dem der einfachen durch chronischen Reiz unterhaltenen Granulationsgeschwulst, welche sich, ihrem Aufbau entsprechend durch Blutungen auszeichnet und in ihren oberen Schichten natürlich reichliche bakterielle Elemente, vorwiegend Staphylokokken, enthalten kann. Küttner hat dieser Geschwulstbildung eine eingehende Darstellung gewidmet.

Von J. Bell ist an der oberen Extremität die prognostisch schwere Affektion des „Aneurysma per anastomoses", von Virchow als Aneurysma racemosum, von Robin als Tumeur cirsoïde, von O. Weber als Phlebarteriektasie beschrieben worden. Krause hat einen Fall Stromeyers eingehender Durcharbeitung unterzogen: Sackartige Ausbuchtung der Arterien und Venen, vorwiegend die feineren Verästelungen betreffend, zeichnen das Krankheitsbild aus; Venen und Arterien gehen unter mannigfacher Aufhebung des kapillaren Zwischenstromes unmittelbar ineinander über. Gefahr der Berstung indiziert multiple Abbindungen, noch besser Ablatio.

Charakteristisch für diese Gefäßgeschwülste, deren meist traumatische Entstehung als erwiesen erachtet werden kann (v. Bramann), ist das Bestehen eines pulsatorischen Schwirrgeräusches mit zentripetaler Fortleitung desselben (v. Bramann). Nur in dem Wolffschen Falle ward es vermißt. In dem einen Falle Nicoladonis bestanden zwei kleine, selbständig pulsierende Venensäcke auf dem Dorsum der Hand, während das gesamte Arm- und Handvenensystem hochgradig ektatisch war. Sicht- und fühlbar war die Venenpulsation in dem von Hoffmann berichteten Fall von Aneurysma cirsoideum der Hand, sowie dem Widenmannschen aus der v. Brunsschen Klinik, welchen eine Kontrakturstellung der Finger und Ödem der Hand, zufolge entstandener Geschwürsbildung, begleitete. In diesem letzteren Falle mußte 7 Tage nach Unterbindung der Brachialis die Ablatio humeri ausgeführt werden. Das Präparat zeigte abnorme Verbindung zwischen Art. interossea communis und einem tiefen Aste der Vena cephalica.

Als arterielles Rankenangiom ist von Heine eine echte Gefäßgeschwulstbildung beschrieben worden, welche in einer bald mehr bald weniger zirkumskripten Erweiterung eines bestimmten arteriellen Gefäßbezirkes bis zu seinen kapillaren Endverzweigungen hinein besteht.

Wagner, der einen Fall von pulsierendem Rankenangiom am Zeigefinger der rechten Hand aus der v. Brunsschen Klinik mitgeteilt hat, hat den kasuistischen, klinischen und anatomischen Details eingehende Würdigung widerfahren lassen. Er legt Gewicht darauf, daß 88 Prozent aller Rankenangiome kongenital aus Teleangiektasien hervorgegangen sind, wie es Heine, Körte und Schück für diejenigen des Kopfes schon in hohem Grade wahrscheinlich gemacht hatten, während nur 12 Prozent traumatischen Ursprungs sind. Teleangiektasien bestehen

der Hauptsache nach aus Kapillaren; beim Angioma art. racem. aber haben sich aus diesen Gefäße höherer Ordnung, Arterien, entwickelt. Wagner konnte insgesamt 16 Fälle aus der Literatur zusammenstellen.

Sobald ihre Operierbarkeit sich als zuverlässig erweisen läßt, sind sie mit dem Messer zu entfernen. Mehrfach sind namentlich auf die Empfehlung Thierschs hin, so auch bei einem Rankenangiom der Hand in Thierschs Klinik, mit Erfolg Schwalbesche Alkoholinjektionen verwandt worden: alle 2—3 Tage je 0,5—4 ccm 40—80prozentigen Alkohols.

4. Lipome kommen verhältnismäßig recht selten an Hand und Fingern vor. Sie treten uns als diffuse Wucherung des kutanen Fettgewebes entgegen (s. den Abschnitt über „Kongenitale Hypertrophien") oder als abgegrenzte Geschwülste. Aus kleinen Fettknötchen heraus nehmen sie ihre Entwicklung.

Die Diagnose der Lipome unterliegt nicht selten Schwierigkeiten. Zahlreiche Verwechslungen sind vorgekommen mit Hygrom (Boinet), Ganglion und sogar Enchondrom. Namentlich können Pseudofluktuation und ein ab und zu auch an den Lipomen zu beobachtendes feines Knirschen Anlaß zu Verwechslungen geben (Volkmann beobachtete an einem Handlipom Pelluciditât). Doch ist die den Lipomen eigene Wachstumsrichtung von großem diagnostischen Wert. Während die Hygrome als „Zwerchsack"bildungen gerade, entsprechend dem volaren Sehnenscheidensack, unter dem Lig. carpi transv. sich nach aufwärts entwickeln, überschreiten Lipome nie die durch das feste Band gesetzte Grenze, entwickeln sich vielmehr längs der Metakarpalknochen nach den Fingern zu, können jedoch auch (Fälle von Perassi, Bryant, Hodges, Wahl) die Metacarpalia auseinanderdrängen und am Dorsum wieder als Geschwülste erscheinen. An den Fingern ist bis auf eine Ausnahme stets die Volarfläche Sitz der Lipombildung gewesen. Die Lipome des Handrückens können nur bei oberflächlicher Untersuchung zu diagnostischen Mißdeutungen Anlaß geben.

Von Sprengel ist zuerst das Lipoma arborescens der Sehnenscheiden beschrieben worden. Bei seiner großen Seltenheit und der Verwandtschaft der Symptomatik wird es leicht unter der Diagnose des zottenbildenden Fungus gehen und erst durch Freilegung mit dem Messer erkannt werden.

Die Entfernung der großen Palmarlipome gelingt meist leicht. Küster entfernte bei einem 4jährigen Knaben ein vom Ulnarrand des kleinen Fingers bis zum Ellenbogen reichendes Lipom.

5. Echte Fibrome der Cutis gehören an Hand und Fingern zu den seltenen Befunden. Ihr Ausgangsgewebe sind häufiger Fascia palmaris und ihre Ausstrahlungen an den Fingern, sowie die Sehnenscheiden und Sehnen, vereinzelt der Gelenkapparat und das Periost. Zu den Fibromen sind auch die nach Verletzungen, Überdehnung und Quetschung der Sehnen entstehenden Sehnencalli zu rechnen, welche durch eine das physiologische Maß der Narbenbildung überschreitende Proliferation des interfibrillären Sehnengewebes unter Beteiligung der Sehnenkörperchen entstehen. Sie imponieren als feste spindelförmige Geschwülstchen im Verlaufe der Sehnen (s. auch „Schnellender Finger"). (Die ersten Anzeichen

der Dupuytrenschen Kontraktur der Palmaraponeurose können ebenfalls als isolierte oder multiple kleine Fibrome in der Hohlhand imponieren.) Gewiß entsteht eine nicht geringe Zahl der Fibrome an Hand und Fingern auf dem Boden traumatischer Insulte. Hierfür spricht schon ihr viel häufigerer Sitz an der Beugeseite der Finger als an der Streckseite. Heller ermittelte unter den Kranken unserer Poliklinik ein Verhältnis volarer Fibrome zu dorsalen wie 13 zu 3.

Die Fibrome der Cutis sind mit der Haut fest verwachsen, gegen die Unterlage gut verschieblich, die der Sehnenscheiden zeigen zumeist eine Verschieblichkeit in transversaler, nicht longitudinaler Richtung, diejenigen der Sehnen folgen den Bewegungen dieser. Auch größere Sehnen-

Fig. 231.



Epithelcyste der Hohlhand.

scheidenfibrome pflegen mit dem darunter liegenden Knochen nicht zu verwachsen. Ihre operative Entfernung ist angezeigt, sowie sie funktionelle Störungen verursachen, was namentlich bei den Fibromen der Sehnenscheiden und Sehnen frühzeitig geschieht.

6. Atherome kommen am Dorsum, doch nie in der Hohlhand vor. Die hier zu beobachtenden Epidermiscysten (Cyste épidermique, Tumeur perlé, Dermoide, Cyste sebacée) sind wohl zum guten Teil als durch Traumen entstandene Bildungen (Reverdin, Le Fort, Garrè u. a.) aufzufassen. Ihre Deutung hat den Rahmen der Diskussion noch nicht verlassen. Franke, welcher für sie die Bezeichnung Epidermoide eingeführt sehen möchte, will nur dem geringeren Prozentsatz unter ihnen die traumatische Genese zugestehen. Wir selbst möchten uns, gestützt auf eigene Erfahrungen und Beobachtungen, die wir anamnestisch und mikroskopisch eingehend geprüft haben,

doch auf den Boden der Reverdin-Garrèschen Anschauung der ätiologischen Bedeutung des Traumas stellen.

Klinisch haben die fraglichen Epithelcysten größte Ähnlichkeit mit Atheromen, sind von Hanfkorn- bis Haselnußgröße, zeigen platte, rundliche Oberfläche, fühlen sich knorpelhart, prallelastisch oder deutlich fluktuierend an. Die bedeckende Haut ist verschieblich oder bei größerer Entwicklung des Tumors gespannt, zeigt Schrunden, Schwielen und Schilferungen und hin und wieder noch makroskopisch narbige Veränderungen. Ihre Entwicklung erstreckt sich nicht selten über Monate und Jahre; fast ausschließlich sind Männer Träger der Geschwülste. Nie sind sie im Kindesalter beobachtet worden, nur ausnahmsweise bei Frauen;

Fig. 232.



Multiple Enchondrome der linken Hand. (v. Brunssche Klinik.)

bevorzugt ist der Zeigefinger, danach die Beugefläche der anderen Finger, seltener ist die Palma Sitz der Geschwulstbildung. Die von uns beobachteten 3 Fälle betrafen stets die rechte Hand (2mal die Palma manus). Verletzungen durch Schnitt, Stich, Biß, Quetschung gehen der Entwicklung voraus. Kummer fand eine solche Epithelcyste um einen Fremdkörper (Nadelspitze) herum gebildet. Die traumatische Einstülpung eines vaskularisierten regenerationsfähigen Epidermisteiles ist die Voraussetzung zu ihrer Entstehung; die allseitig im Cutisgewebe vorgenommene Exstirpation ist das einzige zuverlässige Mittel zur Vorbeugung des Rezidivs.

Die Epithelcysten werden nicht von einer den Atheromen ähnlichen derben, sondern meist zarteren, kernarmen Bindegewebskapsel umschlossen; darauf lagern den äußeren Deckepithelschichten ganz analog angeordnete, mehr weniger kubische Zellschichten mit deutlichen großen Kernen; die zentralen Epithelmassen wandeln

sich in grützartigen, Cholestearin enthaltenden Brei um, welcher nie Haare oder anderweite Gebilde epithelialer Abstammung enthält.

7. Wahre Neurome und als Neurome gedeutete paraneurotische Fibrome verdanken an Hand und Fingern fast immer Traumen ihre Entstehung. Nicht selten sind Fremdkörper (namentlich Glassplitter) als die unmittelbare Ursache der Neubildung in ihnen gefunden worden.

8. Mittelhandknochen und Phalangen gelten als Prädilektionsorte für die Entwicklung multipler Enchondrome (Fig. 217 u. 218). Zuweilen entwickeln sie sich zu monströsen, bis kindskopfgroßen Gebilden. Sie gehören, solange sie aus reinem Knorpelgewebe bestehen, zu den gutartigen Geschwülsten. Ihre operative Entfernung hat keine Schwierigkeiten; nur ist die sehr radikale Entfernung der Geschwulstbasis erforderlich, weil sonst örtliche Rezidive nicht ausbleiben. Anderseits können im Markgewebe der Nachbarschaft eingebettete Enchondromkerne, welche sich dem operativen Vorgehen entzogen und latent blieben, sekundär zur Entwicklung gelangen und Rezidive vortäuschen.

Fig. 233.



Multiple Enchondrome der linken Hand (Röntgenogramm zu Fig. 232.)

Das Wachstum der Enchondrome pflegt mit der Beendigung des allgemeinen Wachstums nicht zu sistieren; kommt es in ihnen zu regressiven Metamorphosen, zu myxomatöser Degeneration und sarkomatöser Umwandlung des Zwischengewebes, so dokumentiert sich bald der sehr maligne Charakter durch Metastasenbildung.

9. Umschriebene periostale Osteome sind an den Fingern trotz der vielfachen Gelegenheit traumatischer Insulte nicht häufig zu beobachten. Ihre richtige Deutung ist, dank der Härte der Geschwülste, meist leicht. Ihre Basis ist eine breite. Vielfach verursachen sie nur so unerhebliche Störungen für den Gebrauch, daß ihre Entfernung nicht oder nur aus kosmetischen Gründen begehrt wird.

Als eine Kuriosität sei die von uns (Diss. von M. Freytag, Greifswald, 1904) gemachte Beobachtung eines riesigen Osteoms eines Sesambeines am Daumen erwähnt. Die natürliche Größe des Tumors veranschaulicht die Fig. 234.

Ebenso sind bei multipler kartilaginärer Exostosenbildung chondrale Osteome an den Fingern selten zu beobachten; nur ganz kleine Osteome finden sich da gelegentlich an den Handwurzelknochen. Wesentlich bedeutsamer für die Hand sind die mit der Exostosenbildung einhergehenden Defekte. Besonders häufig ist die Exostosen- und Defektbildung der Ulna, welche ihrerseits eine pathologische Ulnarflexionsstellung der Hand, unter gleichzeitiger Subluxation des proximalen Radiusendes, im Gefolge hat. Bessel-Hagen hat in solchen Fällen Funktionskorrektur durch Resektion des unteren Radiusendes angestrebt.

10. Die zu beobachtenden Sarkome der Haut bieten wenig für die Hand Charakteristisches. Hervorzuheben ist ihr oft außerordentlich langsames Wachstum im Beginn der Geschwulstbildung und die später rapid fortschreitende Entwicklung nach unvollständigen operativen Maßnahmen. Melanotische (aus Nävis hervorgehende) Sarkome, mit dem nicht zu seltenen Prädilektionssitze im Nagelbereich, zeugen, wie alle melanotischen Geschwülste, von ganz besonderer Bösartigkeit. Von den Knochen ausgehende Sarkome werden am unteren Radius- oder Ulnaende, der kleinen Handwurzelknochen, an den Metakarpen oder Phalangen beobachtet; sie nehmen ihre Entwicklung vorwiegend von der Spongiosa, viel seltener vom Periost und sind häufiger weiche Spindel- als Rundzellensarkome. Sie treten fast immer solitär auf, erreichen beträchtliche Größe und lassen die Striktur der ergriffenen, allmählich vollständig destruierten Knochenabschnitte so in sich aufgehen, daß der Zusammenhang des betreffenden Knochens völlig gelöst, seine anatomische Umgrenzung nicht mehr möglich ist. Die Knorpelteile verhalten sich für gewöhnlich der Geschwulstbildung gegenüber sehr lange resistent und sind zuweilen als einzige Hinweise der Topographie noch inmitten der Geschwulstmassen vorhanden. Bei dem Gefäßreichtum, welcher diese Geschwülste auszeichnet, gehören sie zu den durch die Metastasierung malignesten, die wir kennen. Fast ausschließlich ist das jugendliche und mittlere Lebensalter von ihnen befallen.

Fig. 234.

Osteochondrom eines Daumensesambeins. (Natürliche Größe).

Die Riesenzellsarkome haben demgegenüber fast immer Periost oder Sehnenscheiden zum Ausgangspunkt. Ihre Häufigkeit tritt hinter derjenigen an den langen Röhrenknochen zurück. Ihre Prognose ordnet sich derjenigen der Riesenzellsarkome überhaupt unter, ist also eine relativ günstige.

Fibrosarkome können sowohl von Nerven- als Sehnenscheiden ihre Entstehung nehmen. Letztere sind nach unseren eigenen mikroskopischen Beobachtungen (hinsichtlich aller mikroanatomischen Details sei auf die Arbeit meines Assistenten Heller verwiesen) häufiger, als es den literarischen Notizen nach den Anschein hat. Sie bilden knollige abgekapselte Geschwülste, selten von rötlichbrauner durch Blutpigment bedingter Färbung. Weitaus häufiger werden die Sehnenscheiden der Finger als diejenigen über dem Handgelenk davon befallen, ein Umstand, der zu Gunsten der Annahme traumatischer Einflüsse nicht ganz ignoriert

werden kann. Auch ihre Behandlung kann nur in radikaler Entfernung mit dem Messer bestehen.

Als benigne subunguale Angiosarkome sind, namentlich von Kraske, kleine Geschwülstchen beschrieben worden, welche als punktförmige unerträglich, namentlich bei Druck, schmerzende bläuliche Flecken in der Mitte des Nagels langsam (durch Jahre) sich bilden und nach Abhebung des Nagels eine deutliche Bindegewebskapsel erkennen lassen, dabei zur Bildung einer flachen Delle im Knochen führen können.

11. Epithelialkarzinome, fast ausschließlich dorsalen Sitzes, entwickeln sich zuweilen, manchmal unter dem Auge des Arztes, aus vormals benignen Geschwürsbildungen, Narben oder aus Warzen. Rudolf Volkmann hat die Bösartigkeit der aus angeborenen Warzen heraus sich entwickelnden Krebse hervorgehoben, gegenüber der Gutartigkeit derjenigen, die aus erworbenen Warzen hervorgehen. Die maligne Veränderung gibt sich meist durch plötzliche Umfangszunahme, durch Verhärtung von Rand und Boden der Geschwüre, bei Warzen durch beginnende spontane Ulzeration, Neigung zu Blutungen und oft lästiges Jucken kund. Wir selbst haben mehrfach diesen Gang der Entwicklung an Kranken verfolgen können, welche wegen weiter Entfernung ihres Heimatsortes nur selten uns konsultierten oder wegen Messerscheu zeitig vorgeschlagene blutige Maßnahmen verweigerten, um dann doch zum Messer wieder ihre Zuflucht zu nehmen.

Über das Zahlenverhältnis der Extremitätenkrebse geben die Zusammenstellungen von R. Volkmann und W. Michael Auskunft. Danach entfielen von 105 echten Epithelialkarzinomen der oberen Extremität 64 auf den Handrücken, 3 auf die Hohlhand.

Literatur.

Allgemeines: **Busch**, *Lehrbuch der Chirurgie Bd. 2.* — **Duplay-Reclus**, *Traité de Chirurgie Bd. 8.* — **Gurlt**, *Langenbecks Archiv Bd. 25.* — **Löwenthal**, *Ueber traumatische Entstehung von Geschwülsten. Diss. München 1894.*

Ganglion: **Falkson**, *Zur Lehre von Ganglion, nebst einem kurzen Anhang über die fungöse Sehnenscheidenentzündung. Arch. f. klin. Chir. Bd. 32, 1885.* — **Ledderhose**, *Chir.-Kongress 188[illegible] u. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 37.* — **Ritschl**, *Beitrag zur Pathogenese der Ganglien. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 14.* — **Stähli**, *Zur Histogenese der Ganglien. Inaug.-Diss. Würzburg 1889.* — **Volkmann**, *Krankheiten der Bewegungsorgane. Handbuch d. Chirurgie.* — **Virchow**, *Die krankhaften Geschwülste. Bd. 1.* — **Franz**, *Ueber Ganglien in der Hohlhand. Langenbecks Archiv Bd. 70, S. 973.* — **Payr**, *Beiträge zum feineren Bau und der Entstehung der karpalen Ganglien. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 49, S. 329 ff.*

Warzen: **Lanz**, *Experimentelle Beiträge zur Geschwulstlehre. Deutsche med. Wochenschrift 1899, Nr. 20.*

Lipome: **H. Steinheil**, *Ueber Lipome der Hand und Finger. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 7.* — **Grosch**, *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 26.* — **Poulet**, *Revue de chirurgie 1886.* — **Banke** *(Volkmanns Klinik), Langenbecks Arch. Bd. 20.*

Gefässgeschwülste: **Heine**, *Ueber Angioma art. racemos. u. dessen Behandlung. Prager Vierteljahrsschr. 1869.* — **Kraske**, *Münch. med. Wochenschr. 1881.* — **v. Bramann**, *Das arteriovenöse Aneurysma. Arch. f. klin. Chir. Bd. 33, 1886.* — **Nicoladoni**, *Arch. f. klin. Chir. Bd. 18 u. 20.* — **Hoffmann**, *Deutsche med. Wochenschr. 1890, Nr. 10 Sitzungsber. d. Greifswalder med. Vereins.* — **Widenmann**, *Aneurysma arterio-venosum der oberen Extremitäten. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 10.* — **A. Wagner**, *Ueber das arterielle Rankenangiom der oberen Extremität. Ebenda Bd. 11.* — **Plessing**, *Arch. f. klin. Chir. 1886.* — **Küttner**, *Ueber teleangiektatische Granulome. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 47.*

Fibrome und Sarkome: **Czerny**, *Fibrosarkom der Sehnenscheide. Langenbecks Archiv Bd. 10.* — **Garrè**, *Ueber sekundär maligne Neurome. v. Bruns' Beitr. Bd. 9.* — **Müller**, *Zur Kenntnis der Fingergeschwülste. Arch. f. klin. Chir. Bd. 63, S. 364.* — **Heller, Ernst**, *Zur Kenntnis der Fibrome und Sarkome an Hand und Fingern. Diss. Leipzig 1901.* — **Fabian**, *Arch. f. klin. Chir. Bd. 65.*

Epidermoide, Epithelcysten: **J. L. Reverdin**, *Des Kystes épidermiques des doigts. Rev. méd. romande 1887.* — **Garrè**, *Ueber traumatische Epithelcysten der Finger. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 11.* — **F. Franke**, *Arch. f. klin. Chir. Bd. 34; Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 40 u. Zentralbl.*

*f. Chir. 1898, Nr. 14. — **Blumberg,** Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 38. — **Rölen,** Ueber traumatische Epithelcysten. Zentralbl. f. Chir. 1898, Nr. 6. — **Trnka,** Eine seltene Prädilektionsstelle von Atheromen. Ebenda 1898, Nr. 6.*

*Enchondrome: **Virchow,** Geschwulstlehre. — **Volkmann,** Krankheiten der Bewegungsorgane. — **v. Recklinghausen,** Virch. Arch. Bd. 118. — **Steudel, A. Nehrkorn** (Czernys Klinik). Multiple Enchondrome der Knochen in Verbindung mit multiplen subkutanen Teleangiektasien. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 22.*

*Epithelialkarzinome: **Michael,** Ueber den primären Krebs der Extremitäten. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 7. — **K. Schuchardt,** Beiträge zur Entstehung der Karzinome aus chronisch entzündlichen Zuständen der Schleimhäute und Hautdecken. Volkmanns Samml. Nr. 257. — **Schneider,** v. Bergmannsche Klinik, Inaug.-Diss. Berlin 1889. — **R. Volkmann,** Ueber den primären Krebs der Extremitäten. Volkmanns Samml. klin. Vortr. Nr. 334|35, 1889, und Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 41.*

D. Operationen an Handgelenk und Hand.

Kapitel 1.

Allgemeine Regeln, Unterbindungen, plastische Operationen an den Sehnen.

In den folgenden Ausführungen sollen nur operative Eingriffe Erwähnung finden, die sich auf Grund praktischer Erfahrung empfehlenswert machen.

Innerhalb 4 Jahren hatte ich Gelegenheit, nicht weniger als rund 6000 chirurgische Affektionen der Hand und des Handgelenkes zu sehen, zu behandeln und eventuell zu begutachten. Davon entfallen rund 2000 auf zum Teil sehr komplizierte Verletzungen; 400 auf Frakturen, 1300 auf Panaritien 600 auf schwere Phlegmonen der Hand, 200 auf Erfrierungen und Verbrennungen, 160 auf Tuberkulosen, 200 auf Geschwülste.

Bei den Operationen an Handgelenk und Hand sollen alle Schnitte nach Möglichkeit die Beugeseite, die Fläche für den Faßgriff an Hand und Fingern, vermeiden; alle Lappen zu Stumpfdeckungen sollen nach Möglichkeit so reichlich aus der Volarhaut entnommen und so dem Dorsum zu gelagert werden, daß die Nahtlinie zu ihrer Fixation auf das Dorsum fällt. Ebensowenig wie die Beugeseite sollen Einschnitte und Nähte die Endkuppen der Finger berühren; hier soll ausnahmslos mit seitlichen Schnitten vorgegangen werden.

Für alle Maßnahmen in nicht infiziertem Gewebe ist peinlichste Asepsis geboten, da Entzündungen für lange Zeit Empfindlichkeit beim Gebrauch hinterlassen können, eine Empfindlichkeit, die von unwilligen, arbeitsscheuen Kranken nicht selten in sehr lästiger Weise ausgenutzt wird.

Im weitesten Umfange empfiehlt sich die Verwendung der örtlichen Anästhesie; an den Fingern insbesondere die Curling-Oberst-Reclussche Methode; im Bereich der Mittelhand diejenige nach Schleich, im Karpalbereich das von Manz, Hölscher, Berndt erweiterte Verfahren nach Oberst. Über die Grenzen der Verwendbarkeit örtlicher Anästhesie sowie der konservativen Chirurgie bei der Behandlung von Finger- und Handverletzungen haben wir uns oben schon gelegentlich der betreffenden Abschnitte geäußert. Nochmals sei hervorgehoben, daß, wenn es auch ein wichtiges Gesetz ist, so viel wie möglich zu schonen, dieses nicht in ein unverständiges Extrem

ausarten darf. Die tadellose Weichteildeckung der Amputationsstümpfe steht auch hier im Vordergrunde des erstrebenswerten Heilabschlusses. Unzureichende Knochenstumpfbedeckungen, dünne, empfindliche, dem Knochen adhärente, leicht zu Läsionen neigende Narben schädigen Gebrauchsfähigkeit und Erwerbskraft mehr als eine etwas kürzere Stumpfbildung (s. auch S. 351 ff. „Besonders wichtige Verletzungsfolgen").

Es ist daher bei verstümmelnden Verletzungen a priori immer so viel vom Knochen fortzunehmen, daß die zirkulationsgesunde Haut ohne alle Spannung darüber vereinigt werden kann. Das gilt auch von allen den Verletzungen an den Fingerkuppen, wo gerade nur der Knochen durch quere Abtrennung des Endstückes bloßgelegt worden ist. Ist dieses Endstück noch brauchbar, so kann man seine Anheilung versuchen: wenn nicht, so ist auf solche Verletzungsflächen am 2.—5. Finger nicht zu transplantieren, sondern es ist lege artis zu exartikulieren oder zu amputieren, der Knochen jedenfalls bis zur Möglichkeit bequemer Weichteilbedeckung zu opfern; beim Daumen haben wir mit Erfolg auf den Weichteilknochenstumpf der II. Phalanx einen gestielten Lappen der Brustwand aufgeheilt (s. auch das auf S. 285 und 346 bereits hierüber Gesagte).

Um dem Gebot konservativen Verhaltens gerecht zu werden, empfehlen wir dem weniger Geübten, mit der Entscheidung über die Abnahme eines Fingers abzuwarten, bis das Resultat der erreichbaren Funktionsrückkehr einigermaßen vor ihm liegt. Der Geübte wird meist rasch zu einer definitiven Entscheidung über Erhaltung oder primäre Wegnahme gelangen. Ein allgemein gültiges Gesetz läßt sich nicht aufstellen. Immer aber soll zunächst so konservativ wie möglich von jedem Chirurgen verfahren werden, wenn es sich um Verstümmelung der ganzen Hand handelt, durch Maschinen, Schuß etc. „Wollte man hier sofort zur Beschleunigung der Heilung durch Entfernung von Knochenteilen oder ganzen Fingern eine möglichst ausgiebige Deckung der Defekte und Wunden vornehmen, so würden durchaus ungerechtfertigte Verstümmelungen zu stande kommen" (Ledderhose). Wir haben oben bei Besprechung der komplizierten Verletzungen und ihrer Behandlung diesbezüglichen Erörterungen schon Raum gegeben.

Für die Unterbindung der Art. radialis über dem Handgelenk reicht ein 2—3 cm langer Schnitt aus, welcher fast genau die Mitte hält zwischen Flexor carpi radialis und Ansatz des M. supinator longus am Proc. styloideus radii; sie ist nur von Haut und Faszie bedeckt.

Die Unterbindung der A. ulnaris läßt sich ebenso leicht medial vom Flexor carpi ulnaris ausführen, dessen distaler Ansatzpunkt, das Os pisiforme, immer leicht palpabel ist. Die Arterie ist hier vom volaren Aste des N. ulnaris begleitet und zieht über das Ligamentum carpi volare proprium nach der Hohlhand zur Bildung des oberen Hohlhandbogens. Das Gefäß begleiten meist zwei Venen. Varianten des Verlaufs sind nicht selten, können jedoch hier nicht weitere Besprechung erfahren.

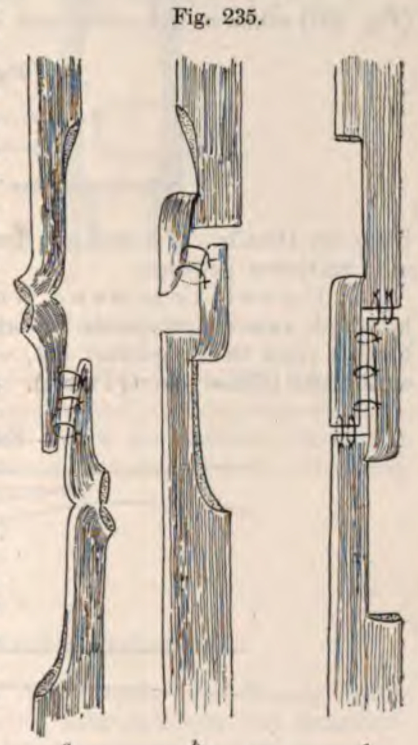
Betreffs der Unterbindung bei Verletzung der Hohlhandbögen verweisen wir auf S. 347 u. Fig. 151.

Während wir es hinsichtlich der Behandlung der Nervenverletzungen mit dem Hinweis darauf genügen lassen, daß sich vorwiegend die

paraneurotische Naht empfiehlt, hatten wir oben schon eingehender der operativen Indikationen und Nahttechnik an den Sehnen gedacht (s. S. 304) und wollen hier nur noch wenige Worte den plastischen Operationen an den Sehnen widmen. Es ist zu scheiden zwischen Sehnendiastasen und Sehnendefekten, zwischen frischer Verletzung und veraltetem Narbenfall.

Frische, durch Schnitt gesetzte Diastasen sind, wie oben geschildert, durch direkte Naht zu behandeln. Mit Sehnendefekt einhergehende frische Verletzungen werden nur ausnahmsweise so liegen, daß unmittelbar plastische Operationen geboten sind. Meist wird es sich da um ausgedehntere Verletzungen handeln, und man sichert sich erst den reaktionslosen Wundverlauf, ehe man Sehnenmaterial zur Plastik opfert und dieses eventuell doch noch der Infektion und Nekrose anheimfallen läßt. Primär also fast ausschließlich nur Sehnennaht oder operative Abstinenz!

Fig. 235.



Schnittverfahren zur Sehnenplastik.

Für Fälle bereits erfolgter Narbenbildung mit Mangel an Sehnenfunktion ist, wie gesagt, zu entscheiden: liegt nur Diastase, liegt durch die Verletzung gesetzter Defekt oder Defekt durch entzündliche Zerstörung vor. Fälle letzterer Art sind fast immer so gut wie aussichtslos, die meist tiefgehende Narbenbildung im ganzen Defektbereich, die narbige Veränderung der Umgebung schließen ein nutzbringendes operatives Ergebnis so gut wie vollständig aus. Von dem Berufe und Wunsche des Kranken wird es meist abhängen, ob in solchen Fällen die Wegnahme eines Teils des Fingers nicht das beste funktionelle Gesamtresultat liefert. Bei traumatischem Defekt, Verlust eines Sehnenabschnittes durch den Verletzungsakt wird die Größe des Defektes, der Umstand, ob eine oder mehrere Sehnen betroffen sind, entscheidend sein. Bis 10 cm lange Defekte lassen sich plastisch noch ausgleichen. Das operative Resultat läßt bei gleichzeitigen großen Defekten mehrerer Sehnen zu wünschen übrig. Das dankbarste Kontingent für Sehnenplastik an der Hand stellen Schnittdiastasen der Sehnen und Lähmungen einer Muskelgruppe bei Funktionserhaltung der anderen dar (Folgen cerebraler, spinaler Kinderlähmung, sonst unheilbare, isolierte N. radialis-, medianus-, ulnaris-Lähmungen).

Für die Schnittdiastasen haben wir drei technische Möglichkeiten:

1. Lappenplastik.
2. Unvollkommene Naht.
3. Sehnenüberpflanzung,

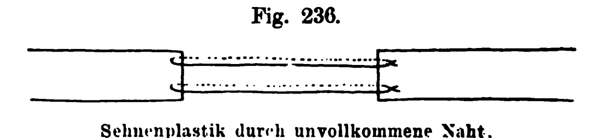
a) durch longitudinale Abspaltung eines benachbarten Sehnenteiles und Einnähung dieses in den funktionslosen, distalen Sehnenstumpf: intraparalytische Überpflanzung isofunktionierender Sehnen;

b) durch Einpflanzung des funktionslosen, distalen Sehnenstumpfes in eine funktionstüchtige Nachbarsehne und intrafunktionelle Überpflanzung des paralytischen Stumpfes.

Die unter 3 angegebenen Verfahren gelten auch für plastische Sehnenverpflanzung bei Lähmungen.

1. Lappenplastik. Die drei schematischen Zeichnungen (Fig. 235) erklären sich selbst und überheben uns einer weiteren Beschrei-

Fig. 236.

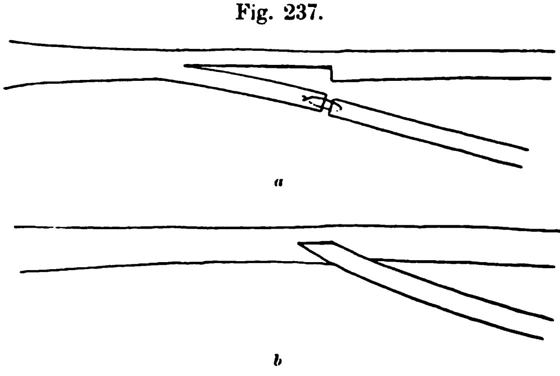


Sehnenplastik durch unvollkommene Naht.

bung der Details. Wir sind mit den Erfolgen der Technik *a* bisher immer sehr zufrieden gewesen.

2. Unvollkommene Naht nenne ich alle die Methoden, wo künstlich zwischengelagertes Material zu einer Narbenbildung im Defektbereich einer Sehne geführt hat, welche die Funktion der Sehne wieder ermöglicht (Fälle von Gluck). Das einfachste Mittel ist, die Sehnen-

Fig. 237.



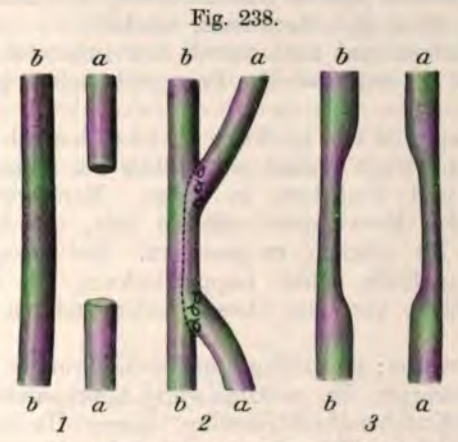
a Abspaltung isofunktionierenden Sehnenmaterials und intraparalytische Überpflanzung desselben.
b Intrafunktionelle Implantation des paralytischen Stumpfes.

stümpfe durch feine Seidennähte zu verbinden, welche leicht an-, aber nicht fest zugezogen werden (Fig. 236). In der Figur sind nur zwei Fäden eingezeichnet, während es sich empfiehlt, mehrere einzulegen. Wölfler und Kümmel verwendeten ganze Seidenfadenzöpfe. Auch dieses Verfahren hat zur Voraussetzung, daß die narbig ankylosierten Sehnenstümpfe (proximal und distal) erst mobilisiert werden. Der Erfolg des Verfahrens ist unsicher. Immerhin sind durch Lange damit ausgezeichnete Erfolge erzielt worden.

3. Sehnenüberpflanzung. Das einfachste Verfahren ist das aus Fig. 237 sich ergebende, schon von Duplay und Tillaux

geübte: der distale Sehnenstumpf einer in großem Umfange zerstörten Sehne wird entweder (*a*) an ein abgespaltetes Stück einer Nachbarsehne angenäht oder (*b*) in diese eingepfropft. Um zwischenliegende Defekte zu ersetzen, ist H e r t l e sinnreicherweise so vorgegangen, daß er den proximalen und den distalen Sehnenstumpf *a a* in Fig. 238 in eine

Fig. 238.



Ersatz von Sehnendefekten nach H e r t l e.

Nachbarsehne *b b* (z. B. Extensor pollic. long.-Stümpfe in die Sehne des M. radial. ext. long.) einpflanzte und nach erzielter Einheilung diese Stümpfe zusammen mit einem zwischenliegenden Stück der materialspendenden Sehne wieder ausschälte und so eine neue selbständige Sehnenverbindung (*a a* in Fig. 238) herstellte.

Kapitel 2.

Amputationen und Exartikulationen.

Seit Narkose, künstliche Blutleere und Asepsis ihren Einzug in die chirurgische Technik gehalten haben, sind Amputationen und Exartikulationen so einfache chirurgische Maßnahmen geworden, daß bei verständiger anatomischer Betrachtung der jeweiligen Aufgabe sich der Weg für das Messer leicht ergibt. Wir übergehen daher manche Details, auf welche zum Teil der Operationskurs an der Leiche einzugehen hat, und begnügen uns mit der Wiedergabe der Hauptschnittführungen.

1. D i e E x a r t i k u l a t i o n d e r H a n d ist nur zulässig, wenn kein brauchbarer Reststumpf eines Teiles der Hand mehr zu erzielen ist. Von Wichtigkeit ist gute Lappendeckung, am besten aus der Volar- oder der Radialseite (Lappen des Daumenballens, D u b r e u i l).

Gang der Operation: kräftige Volarflexion der Hand; leicht nach unten konvexer Hautlappenschnitt, welcher 1 cm unterhalb des Proc. styl. ulnae (bei rechter Hand), des Proc. styl. radii (bei linker Hand) beginnt und 1 cm unterhalb des Proc. styl. radii bezw. ulnae endigt. Durchschneidung der Extensoren, der seitlichen und dorsalen Bandteile; Auslösung des Carpus; quere Durchtrennung der volaren Sehnen. Bildung eines reich-

lichen volaren Lappens zur Deckung mit Naht nach dem Dorsum zu. Zu unterbinden sind Art. ulnaris, radialis, gelegentlich ein Endast der Interossea; hochreichende Nervenresektion von Medianus, Ulnaris und Radialis. Auch kann, wie erwähnt, der deckende Lappen aus der Radialseite mit der Muskulatur des Daumenballens mit Vorteil gebildet werden, insbesondere weil hierbei jegliche Narbenbildung über dem prominentesten Stumpfteile, dem Proc. styloideus radii, wegfällt.

Die Exartikulation kann auch mittels Zirkelschnittes gemacht werden, welchen man 3—4 cm unterhalb des Proc. styl. radii beginnen läßt.

2. Die Amputation der Mittelhand mit Erhaltung des Daumens kommt namentlich bei ausgedehnten Zermalmungen, Schuß und ähnlichem in Frage. Man erwäge vorher, was sich irgend von den Metakarpen erhalten läßt, um das Faßvermögen noch so günstig als möglich zu gestalten. Ziel: möglichste Sparung einzelner Metakarpalteile; gute Lappendeckung aus der Vola; wenn dieses nicht möglich, aus dem Dorsum oder anderen Hautresten der Nachbarschaft.

Gang der Operation: ein kräftiger halbmondförmiger Volarlappen wird hart auf den Metakarpen hin proximalwärts abpräpariert bis zur Stelle der notwendigen Knochendurchtrennung; querer Hautschnitt am Dorsum 1 cm unterhalb der Höhe der nun folgenden Knochenabsägung mit Stichsäge, nachdem vorher die Mm. interossei durchtrennt worden sind. Unterbindung der fünf Art. digitales; Resektion der Nerven. Naht.

3. Die Amputation einzelner Metakarpalia ist am Daumen am besten so auszuführen (Walther, französische Methode), daß man das Messer bei starker Abduktion des Daumens durch die Mitte der Interdigitalfalte in sägenden Zügen hart am Metacarpus I hin nach aufwärts gleiten läßt, das Gelenk zwischen Metacarpus und Multangulum majus dementsprechend von der Ulnarseite her eröffnet, das Messer nunmehr unter Durchtrennung aller Bandteile um die Basis des Metacarpus nach dessen Radialseite herumführt, und hier sägend nach abwärts führt, bis ein zur Deckung ausreichender Lappen gebildet ist.

Auch ein Ovalärschnitt, mit der Spitze proximal, der Basis distal, läßt die Auslösung des Metacarpus leicht bewerkstelligen. Kocher empfiehlt, die gesamte Muskulatur des Daumenballens intakt zu erhalten und die Auslösung vermittels eines am Dorsum geführten, längs der Ulnarseite des Metacarpus I hinlaufenden, in der Höhe der Grundphalanx als Ovalärschnitt endigenden Schnittes zu bewerkstelligen.

Zur Exartikulation bezw. Amputation des 3. oder 4. Metacarpus bedient man sich je eines volaren und dorsalen Längsschnittes, welcher distal nach den beiden Interdigitalfalten ausläuft. Letztere werden durchtrennt und das Messer nunmehr hart am Knochen hin geführt, bis zur Stelle der vorzunehmenden Amputation bezw. zum Gelenke nach aufwärts. Die benachbarten Metakarpalia werden nach Möglichkeit seitwärts abgezogen, der Knochen mit Stichsäge durchtrennt oder aus dem Gelenke ausgelöst. Unterbindung. Sorgfältige Naht, namentlich an der Palma.

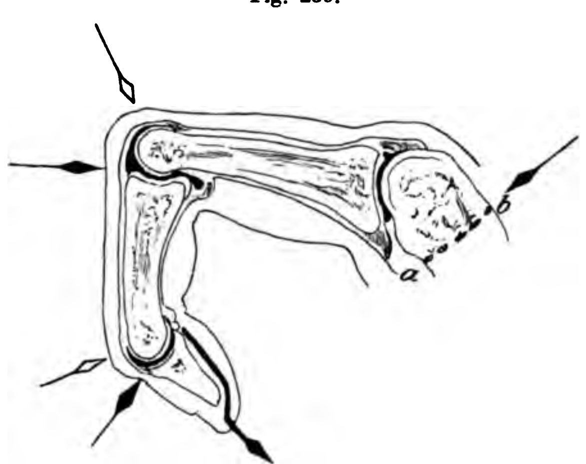
Zur Vermeidung von Narbenbildung an der Vola läßt sich jedoch auch hier gut von einem dorsalen Längsschnitte aus, welcher als Ovalär-

schnitt in Höhe der Basalphalanx endigt, die Abtragung des Metacarpus ausführen.

4. Die Exartikulation der Finger im Metakarpophalangealgelenke wird am Daumen und Zeigefinger mit radialer Seitenlappenbildung, an dem 5. mit ulnarer Seitenlappenbildung, am 3. und 4. Finger durch Ovalärschnitt mit Spitze am Dorsum geübt.

Die Gelenklinie ist vom Dorsum her bei mittlerer Beugung leicht zu palpieren, bei Zug am Finger unter Knacken sogar sichtbar zu machen. Zur Bildung des Ovalärschnittes überstrecken wir den Finger. Um die Naht gut mit verschieblicher Bedeckung des Metacarpusköpfchens ausführen zu können, sind die Lappen bei der seitlichen und volaren Schnitt-

Fig. 239.



Die weißen Pfeile bezeichnen die falsche, die schwarzen Pfeile die richtige Schnittführung. (Unter Zugrundelegung eines Fingerdurchschnitts aus Kochers Operationslehre. 3. Aufl.)

führung nicht zu kurz zu bemessen. Etwas Überschuß ist für die spätere Gebrauchsfähigkeit der Hand nicht von Schaden. Bei Fingerexartikulation sind mindestens zwei Art. digitales zu unterbinden und die volarwärts daneben liegenden Nerven nicht mit in die Ligatur zu fassen, sondern zu isolieren und nach Vorziehen höher oben zu amputieren. Beim Mittel- und Ringfinger verbinden wir, wenn irgend angängig (aseptisches Wundgebiet), mit der Abnahme des Fingers immer die Amputation des Metakarpalkopfes (Adelmann, Fig. 239), um nachmals die Köpfe der Nachbarmetakarpen gut aneinander rücken und den Schluß der Hand möglichst gut zu stande kommen zu sehen. Der Schnitt holt zu diesem Zweck von vornherein etwas mehr proximal über dem Rücken des Metacarpus aus, 2—2 1/2 cm von der Gelenklinie nach oben; man exartikuliert zunächst den Finger, löst dann das Metakarpalköpfchen bis über seinen chirurgischen Hals nach aufwärts aus und sägt es mit Stichsäge ab oder durchtrennt den Hals mit scharfer Listonscher Schere (in der Schnittlinie *a b*).

5. Zur Exartikulation der Mittel- und Endphalangen erinnern wir uns dessen, daß eine Verlängerung der Interphalangeal-

furche zwischen Grund- und Mittelphalanx genau die Stelle über dem Dorsum uns anzeigt, wo der Schnitt zur Gelenkeröffnung zu setzen ist. Die Furche zwischen 2. und 3. Phalanx gibt keine zuverlässige Führung. Hier hält man sich besser an die alte Regel, 1/2 cm unterhalb der höchsten Gelenkprominenz bei starker Flexion einen Einschnitt zu machen (Fig. 239). Er trifft das Gelenk und gibt ausreichendes Weichteilmaterial für die Naht. Danach durchtrennen zwei leichte Seitenschnitte die Seitenligamente, das Messer wird jetzt horizontal, mit distal gerichteter Schneide sägend an der Volarseite der Phalanx nach abwärts geführt, so daß man einen reichlich bemessenen volaren Weichteillappen, womöglich mit Einschluß der Sehneninsertion des Flexor profundus, erhält.

6. Bei Amputation der Phalangen werden zwei zur Deckung des voraussichtlichen Knochenstumpfes ausreichend lange Lappen aus Vola und Dorsum gebildet; hierzu werden zunächst entsprechende Seitenschnitte angelegt, danach deren Enden durch einen Zirkelschnitt verbunden und nunmehr die kleinen Lappen zurückpräpariert. Funktionell nicht zu unterschätzen ist die Fixierung der Sehnenenden über dem Knochenstumpf.

Die Entscheidung, ob man exartikulieren oder amputieren soll, läßt sich kurz dahin zusammenfassen, daß bei Mittel- und Endphalanx auch ein kleiner Phalangenstumpf noch einen wesentlichen Funktionswert haben kann, daß hingegen kleine Stümpfe der Grundphalanx eher im Wege als von Nutzen für den Gebrauch sind; hier ist, wie oben ausgeführt, die Adelmannsche Operation zu bevorzugen.

Bei septischen Affektionen wird im allgemeinen immer der Exartikulation vor der Amputation der Vorzug zu geben sein.

Kapitel 3.

Plastische Operationen an den Knochen der Hand und Finger.

Osteoplastische Operationen sind an Hand und Fingern namentlich zum Ersatz von entzündlichen Knochendefekten und bei traumatischen Zerstörungen zur Anwendung gelangt. So hat W. Müller (Timann) versucht, einen bei Spina ventosa nach Radikaloperation entstandenen Defekt der Mittelhandknochen- und Phalangendiaphyse dadurch zu ersetzen, daß er (nach Totalexstirpation der Diaphyse unter Blutleere) ein entsprechend großes Knochenstück aus dem unteren Ende der Ulna ausmeißelte und dieses mit dem zugehörigen Periost zwischen die stehen gebliebenen Gelenkenden einfügte. Müller ist trotz der Jugendlichkeit der operierten Individuen mit den späteren kosmetischen und Funktionsresultaten zufrieden gewesen. Er selbst hat an einem 2½ Jahre nach der Operation gewonnenen Präparat die „merkwürdige Umwandlung desselben, so daß einigermaßen die Form des Fingerknochens wieder hergestellt erscheint“, festzustellen vermocht. Das implantierte Knochenstück hatte sich innig mit dem seinerzeit erhaltenen Epiphysenknorpel verbunden. Die ersetzte Phalanx war mitgewachsen und zeigte kaum eine Differenz gegenüber den anderen Phalangen. Schmieden hat nach sorgfältiger Röntgenbestimmung der Aus-

dehnung der tuberkulösen Erkrankung die radikale Entfernung alles Kranken durchgeführt unter möglichster Schonung der angrenzenden Gelenke und, im Gegensatz zu Müller, unter Erhaltung der periostalen Totenlade den entstandenen Knochendefekt mit dem verschiedensten Material gedeckt (ausgemeißelte Stücke aus der Tibia des Patienten mit möglichst viel Periost; mit bestem Erfolge heilt mazerierter Rinderknochen ein, ebenso dekalzinierter Knochen und Elfenbeinstifte). Um der großen Neigung der Ersatzstücke, allmählich sich schief zu stellen, entgegenzuarbeiten, legte er mit gutem Erfolge Streckverbände an den betreffenden Fingern an.

Der plastische Ersatz traumatischer Defekte wird naturgemäß besonders am Daumen angestrebt werden. Der geniale Erfinder plastischer Methoden, Nicoladoni, hat auch hier Vortreffliches geleistet. Nach Payrs Bericht wurde bei einem Knaben, welchem durch Maschinenverletzung der Daumen der rechten Hand im proximalen Dritteil der Grundphalanx vollständig abgetrennt worden war, eine Manschette, welche die Sehnen der Beuger und Strecker enthielt, knapp am Knochen abpräpariert. Am gleichseitigen Fuß wurde an der dorsalen Seite der 2. Zehe ein kurzer Lappen gebildet, bestehend aus Haut und Strecksehne, der Knochen im Metakarpophalangealgelenk enukleirt und das proximale Gelenkende der Grundphalanx abgetragen. Dann wurden noch die Beugesehnen der 2. Zehe durchtrennt, während die Haut an der plantaren Seite als Ernährungsbrücke erhalten blieb. Nun wurden der Reihe nach Beugesehnen, Grundphalanx, Strecksehnen, Haut an der dorsalen Seite der 2. Zehe mit den entsprechenden Gebilden des Daumens vereinigt. Die ruhige Lagerung wurde durch einen ausgedehnten Gipsverband erzielt. Nach 16 Tagen wurde die plantare Ernährungsbrücke durchtrennt, die Zehe erwies sich als angeheilt; auch die knöcherne Vereinigung trat ein, wie eine Röntgenaufnahme bewies.

Kapitel 4.

Resektion des Handgelenks.

Die Indikation zu Resektion im Handgelenk oder des ganzen Handgelenks geben Verletzungen (insbesondere durch Schuß), septische Infektion und Tuberkulose ab.

Was wir an statistischen Unterlagen hinsichtlich der Schußverletzungen vor uns haben, bezieht sich meist auf Erhebungen aus der vorantiseptischen Zeit. Nach allem, was uns die Bekanntschaft mit der Wirkung der modernen Feuerwaffen lehrt, wird voraussichtlich auch für die weitaus größere Zahl der Schußverletzungen des Handgelenks ein konservatives Verhalten geboten sein. Bei Verletzungen durch grobes Geschütz wird, ähnlich wie bei zahlreichen Maschinenverletzungen, diejenige des Handgelenks nur einen Teil der Verstümmelung von Hand bezw. Unterarm ausmachen. Aber auch hierbei kommen primär typische Resektionen nicht in Frage.

Hinsichtlich der Indikationsstellung chirurgischen Vorgehens bei septischen Prozessen hatten wir uns oben schon gelegentlich der Besprechung dieser verbreitet. Die hierbei zu wählende operative

Technik wird sich der Stelle des Hauptsitzes der Infektion anzupassen haben, oder es werden auch für sie die gleichen generellen technischen Gesichtspunkte maßgebend, wie sie die Tuberkulose des Handgelenks gezeitigt hat, die wir daher eingehender behandeln möchten.

Vorausgeschickt seien jedoch noch einige kurze Bemerkungen betreffs der Prognose der Handgelenksresektionen überhaupt. Die vielfach berichteten relativ ungünstigen Funktionschancen haben viele Chirurgen gegenüber der Resektion sehr zurückhaltend gemacht.

Von allen Fällen, wo wir wegen komplizierter Verletzungen, teilweiser Zermalmung der Karpalknochen, komplizierter Luxationen zu primärer Teilresektion zu schreiten genötigt waren, haben wir entweder geringe oder keine Beweglichkeit im Handgelenk zu erzielen vermocht. Das Resultat mag zumeist der Schwere der Verletzung als solcher zur Last fallen. Wir haben dafür aber in fast allen diesen Fällen, zufolge Abtragung aussichtsloser Knochenabschnitte, relativ rasche und infektionsfreie Heilungen erzielt.

Nicht viel anders steht es mit den Resektionen bei Sepsis. Wir haben keinen Fall nachträglich zu amputieren gehabt, aber auch fast ausnahmslos ankylotische Gelenke erzielt. Doch gipfelte auch hier der therapeutische Plan zunächst immer in Kupierung der Infektion mit allen Mitteln von Drainage und Tamponade.

Hinsichtlich der funktionellen Resultate bei Tuberkulose ist es nun wesentlich anders bestellt. Namentlich wenn sich Radius- und Ulnaende, womöglich auch noch ein Teil der distalen Karpalknochen erhalten lassen, kann der nachmalige Gebrauch der Hand ein recht befriedigender sein. In den meisten Fällen werden wir auch hier mit Jodoforminjektionsbehandlung beginnen (v. Bruns). Bei jugendlichen Individuen in den zwanziger und dreißiger Jahren ist ihre Wirkung zuweilen überraschend und glänzend zu nennen. Wir haben diese Tatsache schon oben entsprechend gewürdigt. Selbst in Fällen, wo nach den ersten Injektionen eher Verschlimmerungen als Rückgang des tuberkulösen Prozesses zu stande zu kommen scheinen, werden Ausdauer und Fortsetzung der Injektionsbehandlung oft noch durch schöne Erfolge belohnt. Läßt jedoch die Untersuchung (namentlich auch die röntgenographische) keinen Zweifel mehr darüber, daß der größere Teil der Karpalknochen in der Erkrankung aufgegangen ist, dann ist, wenn nicht Lebensalter und Allgemeinzustand schon die Amputation erheischen, eine exakt ausgeführte Totalresektion des Handgelenks noch sehr wohl geeignet, der Hand eine relativ gute Brauchbarkeit wiederzugeben.

Die Schöpfung brauchbarer Operationsmethoden knüpft sich an die Namen Lister, v. Langenbeck, Ollier, König und Kocher.

Unter allen Umständen ist die Resektion des Handgelenks kein technisch einfacher Eingriff: alle Arterien, Nerven, Sehnen und womöglich Sehnenscheiden sollen geschont, Teile des Periosts nach Möglichkeit erhalten werden. Die Bandverbindungen sind zum Teil enorm feste, die anatomische Konfiguration durch die entzündlichen Vorgänge verwischt. Erweichung der Knochen, teilweiser Zerfall machen anderseits das Vordringen oft wieder leichter, als erwartet wurde. Alle Resektionen sind unter Esmarchscher Blutleere auszuführen.

Auf die Erfahrung gestützt, daß vielfach der infektiöse Prozeß längs

der komplizierten Gelenkverbindungen fortschreite, trat L i s t e r für die T o t a l r e s e k t i o n des Carpus mit b i l a t e r a l e m L ä n g s-s c h n i t t ein.

L i s t e r verfuhr folgendermaßen: Er führte vom Proc. styl. radii einen Längsschnitt in einer Ausdehnung von 2½ cm nach aufwärts, hart auf dem Knochen hin; vom gleichen Punkte, dem Proc. styloid. 2½ cm nach abwärts zur Innenseite des Metakarpophalangealgelenkes I nur einen Hautschnitt, zur Vermeidung von Abductor pollic. long.-, Extensor pollic. long.-, und brevis-Sehne, verlängerte eventuell diesen Schnitt bis zur Mitte des Radialrandes des 2. Metacarpus, löste danach die Ansätze von Extensor carpi rad. long. und brevis und hebelte dementsprechend das Periost längs dieser beiden Schnitte ab. Sodann führte er einen zweiten Schnitt 2½ cm vom Proc. styloid. ulnae hart auf dem Knochen proximalwärts, 2½ cm distalwärts zur Basis metacarp. V. Hier erfolgt die Abtrennung des Ansatzes des Extens. carpi ulnaris, die Sehne wird nicht von der Haut getrennt; nunmehr die schonende Abhebelung der zwischen beiden, Radial- und Ulnarschnitt, liegenden Extensorensehne von diesen Schnitten aus, die Durchtrennung der dorsalen und inneren seitlichen Handgelenksbänder: analoge Abhebelung der Beugesehnen, unter Durchtrennung des Hamulus ossis hamati mit Knochenschere, Herausziehen der Carpalia mit Kugelzange vom ulnaren Schnitt aus, Vordrängen der Unterarmknochen durch den ulnaren Schnitt und Absägung unter Schonung des Proc. styloid. ulnae. Eventuell fügte er die Resektion der Metakarpalbasen und des Multangulum maj. hinzu. Pisiforme und Hamulus hamati bleiben stehen; der Radialschnitt wird genäht, der ulnare in der Mitte offen gelassen. Unerwünscht ist die Verletzung der Art. radialis bei Lösung der Multangulum maj.; dieses kann jedoch häufig, weil selten erkrankt, erhalten bleiben. H ü t e r schont, wenn möglich, die Gelenkenden von Radius und Ulna (wegen Pro- und Supination!) und die Metakarpalbasen. Der dem L i s t e r schen Vorgehen gemachte Einwand, daß vom ulnaren Schnitt aus der Ram. volaris der Art. ulnaris verletzt werde, läßt sich entkräften, wenn anders man den proximal gerichteten, auf der Ulna hinlaufenden Abschnitt des Ulnarschnittes verkürzt.

Wesentlich einfacher und heutigentags wohl fast allgemein geübt ist die d o r s o r a d i a l e Schnittführung v. L a n g e n b e c k s.

In der Mitte von Metacarpus II beginnend, hart an dessen Ulnarrande hinlaufend, wird der Schnitt in einer Ausdehnung von im ganzen etwa 9 cm über die Radiusepiphyse hin proximalwärts geführt. Die gemeinsame Sehnenscheide der Fingerstrecker, einschließlich des Zeigefingers, muß unversehrt bleiben und ulnarwärts verschoben werden. Zwischen ihr und der Scheide des Extens. poll. longus wird das Lig. carpi dorsale bis auf den Radius eingeschnitten. Die Wundränder werden auseinander gezogen, die Gelenkskapsel des Radiokarpalgelenks l ä n g s gespalten und im Zusammenhang mit Bändern und Periost losgehebelt. Dabei dringt das Elevatorium in die Sehnenfurchen des Radius ein, um schonend die Sehnen samt Bandapparat und Scheiden subperiostal auszulösen und ulnarwärts verschieben zu können. Die Hand wird in volare Beugung gebracht, die proximale Karpalreihe entfernt (mit Naviculare beginnend) und, nur wenn nötig, Multangulum maj. mit fortgenommen. Dabei werden immer die Interkarpalligamente scharf durchtrennt. Vom Gelenk zwischen Multang. majus und minus aus läßt sich nunmehr leicht die distale Reihe in Angriff nehmen; der Daumen wird abduziert, die dorsalen Bänder der Karpometakarpalgelenke mit dem Messer durchtrennt, endlich, wenn angezeigt, unter Ulnarinflexion der Hand die Gelenkenden von Radius und Ulna aus dem Schnitte herausgedrängt und abgesägt, wobei die vorherige subperiostale Lösung und Schonung der

Seitenbänder, ebenso wie die Rücksicht auf den Ram. dors. art. radialis nicht außer acht gelassen werden darf. Sollen noch die Metakarpalbasen mit weggenommen werden, so ist eventuell der Schnitt über den Rücken der Hand noch etwas zu verlängern. Der Hütersche Vorschlag, an der Ulnarseite behufs zuverlässiger Drainage eine Gegenöffnung anzulegen, wird gelegentlich gern adoptiert werden.

Ollier, der ebenfalls bei jugendlichen Individuen nur Teilresektionen, Exkochleationen nach Umfang der Erkrankung ausgeführt wissen wollte, hat bei Erwachsenen mit der Totalresektion glänzende Erfolge zu verzeichnen gehabt. Er bediente sich fast genau des Langenbeckschen Schnittes und fügte ihm einen ulnaren, dem Listerschen ähnlichen hinzu. Auch Treves bekennt sich als Freund des Ollierschen Vorgehens.

Fig. 240.



Schnittführung zur Resektion des Handgelenks nach Lister (. . .), v. Langenbeck (—) und Kocher (- - -).

Geleitet von der Erfahrung, daß Radius und Ulna meist nicht mit erkrankt sind, löst König unter Bevorzugung der Langenbeckschen Schnittführung nur in beschränktem Maße die Sehnenscheiden vom Dorsum des Radius ab, erhält nach Möglichkeit den Gelenkknorpel des Radius und schält nur die Synovialis radikal aus. Mit kräftigem scharfen Doppellöffel hebelt er zunächst die proximale Reihe der meist morschen Karpalknochen, dann die distale aus, unter Erhaltung von Pisiforme und Multangulum majus. Hiernach erfolgt noch gründlichste allseitige Entfernung der Synovialreste. Zur ausnahmsweise vorzunehmenden Abtragung der radioulnaren oder metakarpalen Gelenkflächen bedient sich König des Meißels, der Stichsäge, eventuell bloß des kräftigen Messers.

Kocher schreibt den gelegentlichen Heilausgang der Resektion unter volarer Subluxation der Hand mit sehr behinderter Dorsalflexion dem bei Langenbecks Vorgehen zu gewärtigenden Funktionsausfall der Extensores radiales zu, welche dabei an ihren Ansätzen der Metakarpen III und II ausgelöst werden, und gibt daher, ähnlich dem früheren Chassaignacschen Vorschlage, einem alleinigen dorsoulnaren Schnitt von 7—8 cm Länge den Vorzug (s. Fig. 240, Linie mit unterbrochenen Strichen).

Bei leicht radial flektierter Hand wird der Hautschnitt von der Mitte des 5. Metacarpus gegen die Mitte des Handgelenks geführt und von da in der Mitte der Dorsalfläche des Vorderarmes aufwärts. Der Schnitt schont am unteren Ende die Vena basilica und den Dorsalast des N. ulnaris. Nach Spaltung der Fascie und des Lig. carpi dors. commune eröffnet der Schnitt am Handgelenke die Sehnenscheiden des Ext. dig. min. proprius und Extensor communis, welche radialwärts gezogen werden, und unter den Sehnen die Kapsel auf der Basis des Metacarp. V, auf Os hamatum, triquetrum und Ulna. Dieselbe wird zunächst ulnawärts abgelöst und mit ihr die Sehne des M. ulnaris ext. am Metacarp. V. Nach oben wird die Sehne des Ulnaris ext. aus der Rinne der Ulna herausgehoben und die Kapsel rings um die Ulna abgelöst. Ist das Radioulnargelenk ergriffen, so ist der Discus mit zu entfernen. Das Pisiforme bleibt mit der Sehne des Ulnaris int. in Zusammenhang. Die Kapselverbindungen am 5., 4., 3. Metac. werden auf der Vola gelöst, ebenso diejenigen am vorderen Radiusumfang, während der Sehnenansatz des Radialis int. am Metacarp. II erhalten bleibt. Auf dem Dorsum wird bis unter die Radiales externi und Daumenextensoren die Kapsel am dorsalen Rande des unteren Radiusendes gelöst und die Sehnen aus ihren Rinnen herausgehoben. Dagegen werden zunächst die Sehnen der Radiales externi vom 3. und 5. Metacarp. auf der Dorsalfläche nicht abgelöst. Die Hand wird radiovolar kräftig inflektiert (luxiert), so daß der Daumen mit der Radialseite des Vorderarmes sich berührt und die Strecksehnen auf die radiale Seite des Radius zu liegen kommen. Am radialen Rande des Radius kann jetzt die Kapsel noch ergiebiger gelöst, der Ansatz des Supinator longus frei gemacht werden.

Als Vorzüge dieses Verfahrens hebt Kocher den Umstand hervor, daß die Ablösung der Sehne des Ulnaris externus nicht dieselben Nachteile für die Dorsalflexion habe, wie diejenige der beiden Radiales externi; auch hätten die Strecksehnen bei dem dorsoulnaren Schnitt weniger Neigung sich zu entblößen als beim radialen Schnitt. Die Bedeutung der am meisten gefährdeten Extensorensehne des kleinen Fingers stehe naturgemäß hinter der des Zeigefingers weit zurück. Sodann könne der Hamulus oss. hamati leichter freigemacht bezw. durchschnitten werden. Anderseits gibt Kocher zu, daß der Zugang zum Multangulum maj. und min. erschwerter sei, und erkennt den Vorteil des dorsoradialen Schnittes in den Fällen an, wo die Haupterkrankung auf der Radialseite der Handwurzel liege.

Ein anatomisch scharf präzisierter Operationsplan kommt jedenfalls dem späteren Funktionserfolg nach Resektion des Handgelenks sehr zu statten.

Nach Tamponade oder Drainage der sackartigen Wundhöhle, Applikation ausreichenden, aufsaugenden aseptischen Verbandmaterials ist es von Wichtigkeit, der Hand auf einer Schiene eine dorsale Flexion zu geben (Ollier, Kocher, König). Auch die Listersche Schiene nähert sich dieser Forderung. Die dorsale Beugung ist zu bevorzugen, weil hierdurch ein besseres funktionelles Resultat erzielt zu werden pflegt (Lister, König).

Mehrfach wird der zirkuläre Gipsverband mit Fenster beliebt. Wir verwenden auch hier die von Fall zu Fall mit leichter Mühe hergestellte volare Gipsschiene. Immer sind die Finger freizulassen und schon nach wenigen Tagen mit ihnen Übungen anzustellen.

Eine Dorsalflexionsschiene beläßt man gut auch über die Zeit der völligen Wundheilung (4—6 Wochen) hinaus noch längere Zeit (1/4—1/2 Jahr),

weil in einer Reihe von Fällen nur so das Stellungsresultat ein erwünschtes wird und bleibt. Die kosmetischen und funktionellen Erfolge sind nicht selten überraschend günstige (Ollier, v. Langenbeck, König).

Literatur.

P. Vogt, Verhandlungen der Deutschen Gesellsch. f. Chir., V. Kongress. — *Lossen*, Allgemeines über Resektionen. Pitha-Billroths Handb. d. Chir. Bd. 2, II. — *C. Hentschel*, Ueber Resectio manus. Diss. Berlin 1879. — *Hinsch*, Ueber Handgelenksresektionen. Diss. Kiel 1880. — *Ollier*, De la resection radio-carpienne. Bullet. de la société de chir. 1883. — *König*, Lehrbuch, 7. Aufl., 3. Bd. — *Kocher*, Chirurgische Operationslehre. 3. Aufl., Jena. — *J. Lister*, On excision of the wrist for caries. Lancet 1865. — *Fergusson*, A system of pract. surgery. London 1870. — *Volkmann*, Die Resektionen der Gelenke. Klin. Vortr. Nr. 51. — *Gurlt*, Resektionen. — *Küster*, Ueber die Resektion des Handgelenks. Berl. klin. Wochenschr. 1874. — *Payr*, Ein Fall von Daumenplastik. Mitt. des Vereins der Aerzte in Steiermark, 1898. — *C. Timann*, Die Behandlung der Spina ventosa mittels freier Autoplastik (aus der Rostocker Klinik). v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 36, 1902. — *Schmieden*, Ueber die Methoden des Knochenersatzes. Sitzungsberichte der niederrhein. Gesellsch. für Natur- und Heilkunde zu Bonn, Juli 1903 und Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 75.

Kapitel 5.

Resektion und Sequestrotomie der Metakarpen und Phalangen sowie der zugehörigen Gelenke.

Die fast ausschließliche Indikation zur Resektion gibt die tuberkulöse Osteomyelitis (oder Periostitis) ab, während septische Prozesse die Sequestrotomie bedingen. Bei Verletzungen gilt das Prinzip konservativen Vorgehens.

Handelt es sich um die entzündliche Zerstörung eines Metacarpus, welche das Köpfchen mitbeteiligt hat, so wird der Schnitt gleich bis über die Metakarpophalangealgelenkhöhle geführt und zwar seitlich der Strecksehne, am besten ulnarseitig. Mit Elevatorium und stumpfem Haken werden Weichteile, insbesondere die Sehnen zur Seite gedrängt, ein wiederholter kräftiger Schnitt läßt unmittelbar auf das Köpfchen eindringen. Dieses wird zunächst aus seinen Gelenkverbindungen ausgelöst, danach der ganze Metacarpus. Lassen es die Verhältnisse zu, die Basis zu erhalten, so ist das ein Gewinn für die Sicherheit der Handwurzelgelenke. Ebenso bleibt die Basis der zugehörigen Grundphalanx, wenn möglich, erhalten. Der Finger rückt danach karpalwärts, tritt in der Fingerreihe nach oben zurück, kann aber ganz funktionstüchtig bleiben. Läßt sich der Kopf des Metacarpus erhalten, so ist das ein weiterer wertvoller Funktionsschutz. Die Nachbehandlung lehnt sich den allgemeinen Regeln an.

Zur Ausschneidung einer Fingerphalanx ist der Schnitt seitlich der Strecksehne, nahe an dieser anzulegen, zwecks Schonung von Gefäßen und Nerven. Zur Vorbeugung sekundärer seitlicher (ulnarer oder radialer) Inflexionsdeviation ist es von Vorteil, beiderseitige Schnittführung zu wählen. Die Auslösung mittels Messer und Elevatorium sowie die Nachbehandlung bieten keine erwähnenswerten Besonderheiten. Nur hat eine sachgemäße längere Schienenbehandlung eventuell seitlichen Verkrümmungen zu begegnen.

Die Sequestrotomie der Metakarpen erfordert meist die analogen Manipulationen, Abmeißelung der dorsalen Lade, Verflachung der Knochenhöhle etc., wie jede andere Sequestrotomie, während diese Ope-

ration an den Phalangen, zufolge Kürze des ganzen Krankheitsprozesses, daher Weichheit der Knochenneubildung, meist nur einen kräftigen Längsschnitt erfordert, um den Sequester freizulegen. Namentlich an der zumeist in Frage kommenden Endphalanx ist Schnitt und Sequesterextraktion eine der einfachsten chirurgischen Maßnahmen.

Die Indikation zur Resektion der Metakarpophalangeal- und der Interphalangealgelenke ergibt sich aus dem Streben, die septische oder tuberkulöse Erkrankung zu kupieren und das größtmögliche Maß von Funktionsrückkehr bei der Heilung zu gewährleisten; dieses letztere Ziel wird jedoch hinfällig, wenn einer der Nachbarknochen in ausgedehntem Umfange oder ganz mit in den Bereich des entzündlich destruktiven Prozesses gezogen ist.

Soweit der pathologische Befund es gestattet, muß als Aufgabe betrachtet werden, eine der Gelenkflächen zu erhalten. Aber auch wenn beide geopfert werden müssen, bleibt ein gewisses Maß von Beweglichkeit nicht selten erhalten.

Die Resektion des Metacarpusköpfchens bei irreponibler Daumenluxation, eine chirurgische Maßnahme, die nur ausnahmsweise erforderlich wird, hat bei dem einen von uns operierten Kranken ein zufriedenstellendes Funktionsergebnis gezeitigt.

Die Gelenkresektionsschnitte dürfen allenthalben mit Rücksicht auf die anatomische Übersichtlichkeit und Gründlichkeit der Technik nicht zu klein angelegt werden: beim Metakarpophalangealgelenk des Erwachsenen nicht unter 4 cm, bei den Interphalangealgelenken nicht unter 2½ cm. Sie haben zur Schonung von Sehnen, Nerven und Gefäßen dieselbe Richtung einzuhalten, wie zur eben beschriebenen Knochenresektion, d. h. sie sollen neben die Strecksehnen fallen. Das Gelenk wird danach eröffnet, alles Kranke entfernt und unter Tamponade der Wundschluß bewerkstelligt. Wie schon angedeutet, kann die Freilegung die gleichzeitige Wegnahme eines größeren Abschnittes eines der Nachbarknochen wünschenswert machen. Zur Abtragung des Knochens benutzt man die Listonsche schneidende Knochenzange oder die Lüersche Hohlmeißelzange.

Der definitive Funktionserfolg ist in einer großen Zahl der Fälle ein guter.

IV. Abschnitt.

Verletzungen und Erkrankungen der Hüfte und des Oberschenkels.

Von Professor Dr. **A. Hoffa**, Berlin.

Mit Abbildungen.

I. Angeborene Mißbildungen. Verletzungen und Erkrankungen der Hüfte.

Anatomisch-physiologische Vorbemerkungen.

Die Hüfte entspricht der gelenkigen Verbindung des Beckens mit der unteren Extremität, und beansprucht demnach das Hüftgelenk hier unser größtes Interesse.

An der Bildung des Hüftgelenks beteiligen sich die Pfanne des Hüftbeins und der Kopf des Oberschenkels.

Die von dem Darm-, Sitz- und Schambein gemeinschaftlich gebildete Pfanne, Acetabulum, stellt eine halbkugelige Hohlfläche dar, welche zur Aufnahme des Oberschenkelkopfes erst dadurch völlig geeignet wird, daß sich um ihren freien Rand ein dicker, scharf endigender, faserknorpeliger Ring, Labrum glenoidale, legt, welcher ihre Tiefe vermehrt und eine an ihrer Innenseite befindliche Lücke, Incisura acetabuli, überbrückt. Nur der diesem Knorpelring zugewendete Rand der Pfanne ist von Knorpel überzogen. Ihr Grund ist nur mit Synovialhaut bekleidet und enthält außerdem etwas lockeres Fettgewebe.

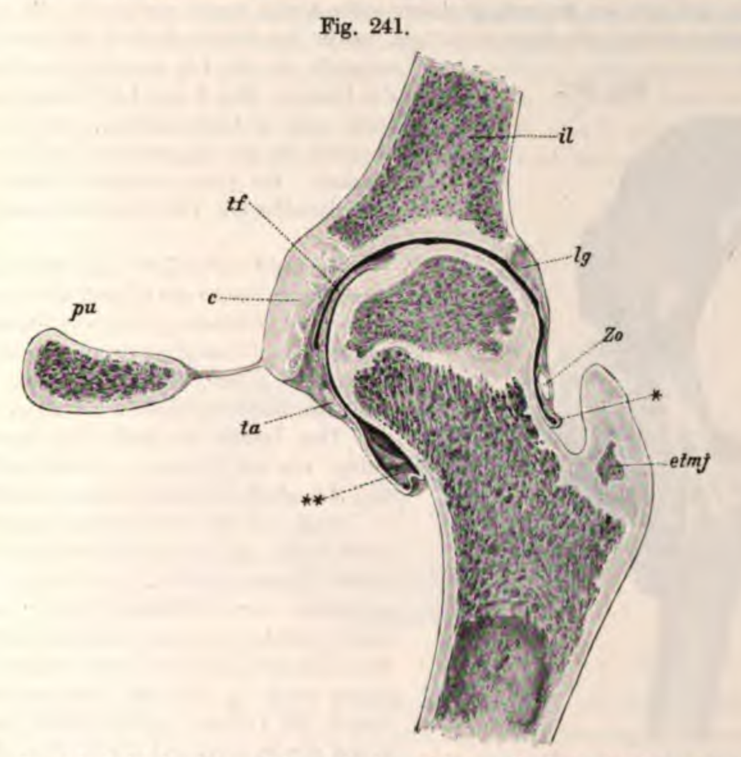
Der Gelenkkopf des Oberschenkels besitzt annähernd die Gestalt einer Halbkugel. Wir sagen „annähernd", weil die Kugelgestalt etwas abgeflacht ist. Dementsprechend sind auch Pfanne und Gelenkkopf nicht ganz vollständig kongruent, so daß sich die gegenseitigen Flächen nicht in allen Stellungen der Extremität berühren. Etwas unterhalb des Scheitels befestigt sich in einer kleinen Grube des Kopfes das Lig. teres, welches mit einem Teil seiner Bindegewebsfasern unmittelbar in den hyalinen Knorpelüberzug der Gelenkfläche übergeht. Die Verbindung des Gelenkkopfes mit der Diaphyse des Femur vermittelt der Schenkelhals. Die Grenze dieser beiden letzteren kennzeichnet die Linie, welche zwischen Trochanter major und minor hinzieht (Linea intertrochanterica).

Beim Neugeborenen gleicht das obere Ende des Oberschenkels dem des Humerus, das Gelenkende sitzt als knorpelige Schale dem Schenkelschafte auf. Der erste Knochenkern entwickelt sich am Ende des 1. Jahres im Schenkelkopf. Mit dem 2. Lebensjahr differenziert sich der Trochanter major. Im 4. Jahr beginnt die Ver-

knöcherung im Trochanter major und die Scheidung der knorpeligen Anlage des Kopfs und des Trochanters. Im 6. Lebensjahr ist letztere vollendet (König).

Die Kapsel des Hüftgelenks verhält sich ihrer Weite nach umgekehrt wie jene des Schultergelenks. Während letztere an ihrer Schulterblattinsertion enger ist als an der Befestigungsstelle am Oberarm, ist die Hüftgelenkskapsel am Schenkel enger als an der Pfanne, und stellt so einen Kegel dar, dessen Spitze nach unten, dessen Basis nach oben gerichtet ist. Sie entspringt an dem ganzen Umfang der Pfanne, setzt sich dagegen nicht um die ganze Peripherie des Schenkelhalses herum

Fig. 241.



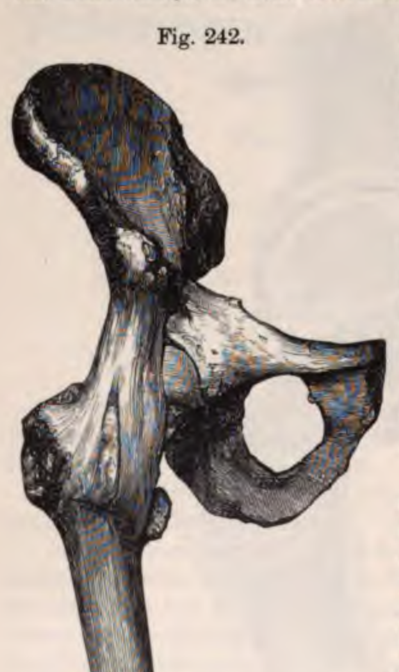
Frontalschnitt durch das Hüftgelenk eines 8jährigen Knaben. (v. Brunn.)
il Durchschnitt des Darmbeines. *c* Knorpelscheibe zwischen den beiden oberen Ästen des Scham- und Sitzbeines. *pu* Unterer Schambeinast, quer getroffen, mit dem ebengenannten Knorpel durch den oberen Rand des Lig. obturatorium verbunden. *lg* Labrum glenoideum. *ta* Lig. transv. acet. *Zo* Zona orbicularis der Gelenkkapsel. *etmj* Epiphyse des Trochanter major. *tf* Lig. teres fem.]

fest. Sie haftet vielmehr nur an den vorderen und seitlichen Abschnitten desselben, besonders an der Linea intertrochanterica an. Ihre hintere Wand hat keinen unmittelbaren Zusammenhang mit dem Knochen. Sie endigt vielmehr mit einem scharf gezeichneten freien Rand und läßt nur die sie innen auskleidende Synovialis auf den Schenkelhals übergehen (Fig. 241).

Die Wandungen der Kapsel sind ungleich fest und dick. Die schwächsten Partien finden sich an ihrer hinteren unteren Umrandung, da, wo sich die Synovialmembran auf den Schenkelhals hinüberschlägt. Auf der vorderen Seite erhält sie dagegen bedeutende Verstärkungsbänder. Das wichtigste derselben ist das Lig. Bertini oder Lig. ileo-femorale (Fig. 242). Dasselbe entspringt von der Spina anter. infer. des Darmbeines in der Breite von $1^1/_2$ cm und setzt sich, eine Breite

von $7^1/_2$ cm erlangend, in zwei divergierenden Schenkeln an der Linea intertrochanterica anter. an. Es erhält auf diese Weise die Form eines umgekehrten Y und wird daher nach Bigelow, der seinen bedeutenden Einfluß auf Form und Einrichtung der Hüftgelenksluxationen besonders kennen gelehrt hat, auch Y-Band genannt. Der gemeinsame Schenkel des Y ist oft sehr kurz, da die Divergenz des äußeren und inneren Teiles schon nahe am Ansatze beginnt. Diese beiden letzteren gehen ohne scharfe Grenze in die übrige Kapsel über, jedoch nicht mit der ganzen Summe ihrer Fasern. Von beiden Seiten her lösen sich nämlich Bündel ab, welche den Hals umgreifen und sich mit den entgegenkommenden hinter diesem vereinigen. So entsteht eine Bandschlinge, die Zona orbicularis, welche den Schenkelhals in ähnlicher Weise umgreift, wie das Lig. annulare das Köpfchen des Radius. Das Y-Band ist außerordentlich stark und widerstandsfähig. Seine Dicke übertrifft die des Lig. patellare und der Achillessehne. Bei einem starken Manne mußte man dasselbe mit 700 Pfund belasten, bis es zerriß.

Fig. 242.



Das Ligamentum ileo-femorale, Y-Band Bigelows. (Nach Bigelow.)

Weniger entwickelt sind zwei andere Verstärkungsbänder der Kapsel, das Ligament. pubo- und ischio-femorale, von denen das erstere vom Tuberculum ileo-pectineum zum Trochanter minor, das andere vom Tuber ischii zur hinteren Kapselwand zieht.

Das bereits erwähnte Lig. teres entspringt von der Incisura acetabuli und führt dem Schenkelkopf seine Ernährungsgefäße zu.

Daß die Schwere der unteren Extremität nicht den Kontakt des Kopfes mit seiner Pfanne aufhebt, wird nach Untersuchungen der Gebrüder Weber an der Leiche bewirkt durch den äußeren Luftdruck. Beim Lebenden kommen neben diesem sicher jedoch noch in Betracht der ventilartige Schluß des Labrum cartilagineum, die Kohäsion der Synovia und die Wirkung der das Hüftgelenk deckenden Muskeln.

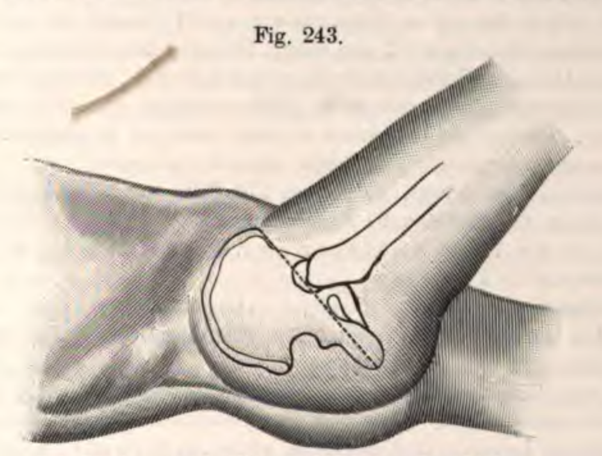
Von diesen letzteren lagern an der Innenseite des Gelenks die Adduktoren, der Pectineus und Gracilis, vorn der Ileopsoas, Sartorius, Rectus femoris und Tensor fasciae latae, außen die Glutaei, der Pyriformis, Obturator internus mit den Gemelli, der Quadratus femoris und der Obturator externus, hinten der Biceps, Semitendinosus und Semimembranosus.

Diese starken und kräftigen Weichteile bilden gleichsam einen Wall, welcher besonders bei noch reichlich entwickeltem Fettpolster das Gelenk der äußeren Palpation äußerst unzugänglich macht. Nichtsdestoweniger läßt sich die Lage des Hüftgelenks doch annähernd sicher von außen bestimmen. Bei Kindern trifft nämlich eine Ebene, welche man horizontal durch die Spitze des Trochanter major legt, etwa den höchsten Punkt des Schenkelkopfes. Bei Erwachsenen aber, bei denen dieser Trochanter etwas tiefer steht, fällt die gleiche Ebene etwa in den Mittelpunkt des Kopfes. Die Spitze des Trochanter major selbst liegt aber bei mäßiger Beugung des Schenkels in einer Linie, welche von der Spina ilei anter. super. hinten herum zum Tuber ischii gezogen wird (Roser-Nélatonsche Linie, Fig. 243).

Kann man wegen starker Schwellung die Vorragung des Trochanter nicht erkennen, so vermag man dann die Lage des Gelenks dadurch sicher zu bestimmen, daß man die Distanz zwischen Spina ilei anter. super. und Symphyse halbiert und von diesem Halbierungspunkte aus ein Perpendikel nach unten zieht. Dieses teilt dann das Gelenk ungefähr in zwei gleiche Teile (König).

Das Hüftgelenk ist wie das Schultergelenk eine freie Arthrodie. Bewegungen in demselben sind also um alle nur denkbaren, durch den Mittelpunkt des Kopfes gelegten Achsen möglich. Man scheidet jedoch auch hier die Bewegungen in solche um drei Achsen, weil sich aus diesen Grundtypen alle übrigen kombinieren lassen. Diese Bewegungen sind: 1. solche um eine frontale, quer durch beide Schenkelköpfe ziehende Achse, Beugung und Streckung, 2. solche um eine sagittale, senkrecht zu der vorigen verlaufende Achse, Abduktion und Adduktion, und 3. solche um eine vertikale, mit der des Femur zusammenfallende Achse, Rotation nach außen und nach

Fig. 243.



Bestimmung der Roser-Nélatonschen Linie.

innen. Am ausgiebigsten gehen unter normalen Verhältnisen Ab- und Adduktion, weniger Beugung und Streckung und am geringsten die Rotationsbewegungen vor sich.

Jede dieser Bewegungen besitzt ihre physiologische Hemmung. Die Grenze der Flexion entsteht in der Regel durch Berührung der Schenkelweichteile mit denen des Bauches. Nur bei sehr abgemagerten Individuen und starkem Zurückbeugen der Wirbelsäule könnte es zu einem Anstoßen des Schenkelhalses an den oberen Rand der Pfanne kommen. Die Extension wird gehemmt durch das Lig. ileo-femorale, welches sich gebieterisch jeder stärkeren Entfernung seines Ansatzes vom Darmbein entgegensetzt. Das Lig. ileo-femorale hemmt auch übermäßige Bewegungen um die beiden anderen Achsen, indem sein äußerer Schenkel die Adduktion und Auswärtsrollung, sein innerer in Verbindung mit dem Lig. pubo-femorale die Abduktion und Einwärtsrollung behindert. Beide Schenkel wirken dabei umso früher und intensiver hemmend, je mehr sie zugleich durch Extension gespannt werden. Ab- und Adduktion, sowie die Rotation werden also bei gebeugtem Schenkel ausgiebiger von statten gehen können. Schließlich hängt die Bewegungsmöglichkeit noch von der Dehnbarkeit und der wechselseitigen Beziehung der Muskeln ab. Das beweisen die Kautschukmenschen, welche ihre Antagonisten auszuschalten vermögen.

A. Angeborene Mißbildungen des Hüftgelenks.

Kapitel 1.

Angeborene Verrenkungen des Hüftgelenks.

Die angeborenen Verrenkungen des Hüftgelenks sind die häufigsten aller angeborenen Verrenkungen überhaupt. Nach Krönlein kamen auf 90 kongenitale Hüftluxationen, die in der Berliner chirurgischen Poliklinik beobachtet wurden, fünf kongenitale Luxationen des Humerus, zwei des Radiusköpfchens und nur eine des Kniegelenks.

Über die Häufigkeit der angeborenen Hüftgelenksverrenkung gegenüber anderen chirurgischen Erkrankungen gibt eine von mir aufgestellte Statistik Auskunft. Darnach kommen auf 10 000 chirurgische Kranke sieben Fälle unserer Deformität. Es würde dies einem Prozentsatz von 0,07 Prozent entsprechen. Unter 1444 Deformitäten befanden sich 7 angeborene Hüftgelenksverrenkungen = 0,49 Prozent; unter Dollingers 859 Deformitäten waren sie 9mal vertreten = 1,1 Prozent.

Das Vorkommen der angeborenen Hüftverrenkung scheint in verschiedenen geographischen Bezirken ein ungleiches zu sein, indem sie in einigen Ländern sehr häufig ist, in anderen wiederum nur sehr spärlich vorkommt.

Ich habe in den letzten 15 Jahren 714 Fälle zur Behandlung bekommen. Von diesen waren 617 Mädchen, 97 Knaben. Das weibliche Geschlecht wird also etwa 7mal häufiger von der Deformität befallen als das männliche.

Weiter lehrt die Statistik, daß die einseitigen Luxationen häufiger sind als die doppelseitigen. Auf 602 doppelseitige kommen 860 einseitige Verrenkungen.

Unter den einseitigen Luxationen sind die linksseitigen etwas häufiger vertreten als die rechtsseitigen. Bezüglich des Geschlechts scheint keines zu dieser oder jener Art von Luxation zu disponieren, wie schon Krönlein einer diesbezüglichen wenig begründeten Behauptung von Guéniot gegenüber hervorhebt.

Ätiologie.

Über die Art des Entstehens der kongenitalen Hüftgelenksluxationen sind eine Menge Theorien aufgestellt worden.

1. Die sogenannte kongenitale Luxation ist traumatischer Natur und entsteht durch eine äußere Gewalt, welche den Leib der Schwangeren trifft (Hippokrates, A. Paré, Cruveilhier) oder während der Geburt durch gewaltsame Traktion an den Füßen des Fötus (Capuron, Chelius, d'Outrepont, J. L. Petit, Phelps, Brodhurst) einwirkt. Diese Theorie ist, abgesehen davon, daß durch eine solche Verletzung allen unseren Erfahrungen nach eher Frakturen als Luxationen entstehen, schon deshalb unhaltbar, weil in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle die Anamnese gar kein solches Trauma ergibt.

2. Die kongenitale Luxation des Hüftgelenks ist eine pathologische Luxation und ist als solche bedingt entweder durch eine Erweichung und Erschlaffung des ligamentösen Gelenkapparates (Sédillot, Stromeyer) oder durch eine fötale Gelenkentzündung, Gelenkhydrops (Parise), fungöse Synovitis mit Erguß (Verneuil, Broca, Pfender), Gelenkkaries und Zerstörung der Kapsel (Morel-Lavallée, Albers, v. Ammon). Wenn auch fötale Gelenkentzündungen

sicher vorkommen, so sind dieselben doch für die Entstehung unserer Deformität nicht anzuschuldigen, da bei den kongenitalen Luxationen das Fehlen jeglicher Erscheinungen von vorausgegangener Entzündung die Regel ist.

3. Die kongenitale Luxation des Hüftgelenks entspringt aus der eigentümlichen Stellung der unteren Extremitäten des Fötus im Uterus.

a) Es ist möglich, daß bei der stark flektierten Stellung der Oberschenkel der Druck, den die Schenkelköpfe gegen die hinteren oder unteren Partien der Gelenkkapsel ausüben, bei gleichzeitiger krankhafter Nachgiebigkeit der Gewebe gelegentlich zur Luxation führt (Dupuytren).

b) Die angeborene Hüftluxation ist von einer krankhaften Adduktionsstellung des kindlichen Schenkels im Mutterleibe, von einer gepreßten Lage des Fötus bei geringer Menge des Fruchtwassers abzuleiten (Roser).

c) Lorenz nimmt an, daß durch die fortwirkende, überstarke Flexion und Adduktion der Oberschenkel in utero eine allmähliche Dehnung der Hüftgelenkskapsel und zugleich eine langsam zunehmende Abhebung des Schenkelkopfes von der Pfanne statthat. Die Entfremdung der Gelenkkörper bewirkt eine Verkümmerung der Pfanne, während der Gelenkkopf zunächst noch dieser gegenübersteht und nur etwas von ihr abgehoben ist. Die eigentliche Verschiebung des Gelenkkopfes über die Pfanne hinweg erfolgt dann erst sekundär durch den Zug der Muskeln und die funktionelle Belastung.

d) Schanz faßt die angeborene Hüftluxation einfach als intrauterine Belastungsdeformität auf. Bei Mangel an Fruchtwasser soll der Gelenkkopf bei seiner Stellung in Flexion und Adduktion einfach durch den dauernden elastischen Druck der Uteruswand aus der Pfanne herausgehoben werden. Der gleiche Druck soll auch die typische Deformität des Schenkelhalses zu stande bringen.

e) Hirsch nimmt neben einem solchen durch die Uteruswand bei Fruchtwassermangel auf den Fötus ausgeübten Druck noch eine neue luxierende Kraft, nämlich die eigene Wachstumsenergie des fötalen Femur, an. Der Femur soll gewissermaßen durch die eigene, ihm innewohnende physiologische Wachstumsenergie an der Pfanne vorbeiwachsen.

4. Die kongenitale Hüftgelenksluxation ist das Produkt einer Muskelretraktion, die selbst wieder die Folge einer Störung im Zentralnervensystem ist (Guérin). Guérin hatte diese Theorie seiner Tenotomie zuliebe aufgestellt und hatte mit der Muskelretraktion nicht unrecht. Dieselbe existiert, ist aber, wie wir bei der Besprechung der pathologischen Anatomie ausführlich erörtern werden, nicht die Ursache, sondern die Folge der Deformität.

5. Die kongenitale Hüftgelenksluxation ist die Folge einer fötalen Paralyse der vom Becken zum Trochanter major ziehenden Muskeln. Diese fötale Muskelparalyse führt allmählich zu einer Erschlaffung des Bandapparates, und diese wiederum bringt, oft erst spät und besonders dann, wenn die Kinder gehen lernen, unter dem Einfluß der Schwere des Rumpfes die Luxation hervor (Verneuil). Derartige Muskelparalysen kommen infolge der spinalen Kinderlähmung gewiß vor, die so entstehenden Luxationen sind aber dann nicht als angeborene zu bezeichnen, sondern als paralytische und werden von uns als solche in einem besonderen Kapitel besprochen werden.

6. Die kongenitale Hüftgelenksluxation ist auf einen Bildungs- oder Entwicklungsfehler zurückzuführen, welcher die normale Gestaltung der Gelenkenden verhindert. v. Ammon lehrte, daß das Übel in einem Stehenbleiben der gesamten Gelenkpartien auf einer früheren, fötalen Bildungsstufe beruhe. Die Luxatio congenita ist nach dieser Ansicht also eine Bildungshemmung. Die Pfanne entwickelt sich nicht zu der bekannten, ebenmäßig runden, gehörig vertieften Grube, sondern

bleibt auf ihrer früheren, tellerartigen Form stehen, während der Schenkelkopf sich fortentwickelt und somit im Verhältnis zu der kleinen Pfanne zu groß wird und nicht mehr gehörig in dieselbe eintreten kann.

Diese v. Ammonsche Theorie ist später durch eine Reihe von Arbeiten gestützt und vervollständigt worden, indem man auch das Wesen der Bildungshemmung dem Verständnis näher zu führen versuchte (Dollinger, Grawitz, Holzmann, Lannelongue). Nach Dollinger beruht das Stehenbleiben der Pfanne auf einer früheren Wachstumsstufe in einer frühzeitigen Verknöcherung des Y-förmigen Knorpels der Pfanne oder in einer ungenügenden Produktion knochenbildender Substanz von seiten dieses Knorpels. Grawitz erkennt nur die letztere Ursache an.

Holzmann nimmt als Ursache für die Luxatio coxae eine primäre Hemmungsbildung an der Hüftpfanne an. Die Befunde, wie sie Grawitz geschildert hat, konnte er an seinen Fällen, die im übrigen denen von Grawitz völlig glichen, nicht konstatieren.

Lannelongue ist endlich neuerdings mit der Theorie hervorgetreten, daß die Hemmungsbildung der Pfanne zentralen Ursprungs sei.

Von allen diesen Theorien erfreuen sich heute nur noch zwei einer allgemeinen Anerkennung, nämlich die Theorie des primären Keimfehlers und die Theorie der abnormen intrauterinen Druckwirkung. Ich stehe mit Schede, Wolff u. a. auf dem Boden der Keimfehlertheorie, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Es finden sich so viele Fälle von Vererbung des Leidens, daß man von einer gewissen Erblichkeit der Luxation sprechen kann. Die Vererbungen finden nicht nur ihren Ausdruck in dem Betroffensein mehrerer Kinder derselben gesunden Eltern, sondern auch in der Übertragung von dem mit Luxation behafteten Vater, sowie der Mutter auf ihre Kinder. Krönlein, Lorenz, Delanglade, Narath führen ganze Luxationsstammbäume an. Ich selbst habe auch derartige Fälle sehr oft beobachtet. Narath beobachtete in seinem Materiale in 40 Prozent, Vogel in dem Schedeschen Materiale in 30 Prozent Erblichkeit.

2. Die angeborene Hüftluxation kommt häufig auch gleichzeitig mit anderen angeborenen Mißbildungen zusammen vor. Wollenberg hat kürzlich die hierher gehörenden Fälle der Literatur zusammengestellt und einige eigene Beobachtungen hinzugefügt. Die Komplikationen betreffen teils teratologische Mißbildungen (besonders die Fälle von Grawitz und Holzmann), teils Deformitäten, für welche man ebenfalls primäre Keimfehler verantwortlich machen muß, teils Deformitäten, welche auch die Deutung als intrauterine Belastungsdeformitäten zulassen.

Während ich nun mit Wollenberg der Ansicht bin, daß die Kombination dieser verschiedenen Deformitäten größtenteils als Ausdruck der gemeinsamen Keimstörung aufzufassen ist, glaubt Ewald aus der Kombination der Hüftluxation mit Belastungsdeformitäten auf eine gemeinsame Belastungsätiologie schließen zu dürfen.

3. Das Röntgenbild hat auf unsere ätiologischen Anschauungen wesentlich klärend gewirkt. Erstlich hat es uns gelehrt, was ich schon immer auf Grund meiner blutigen Operationen an luxierten Hüftgelenken hervorgehoben habe, daß an der Pfanne bei der angeborenen Hüftluxation keine Aplasie, sondern eher eine Hyperplasie des Gewebes besteht. Die Gegend der Pfanne erscheint in allen Fällen an dem Becken mit angeborener Hüftluxation bedeutend verdickt. Das Röntgenbild zeigt uns dann aber auch in ausgezeichneter Weise noch einen ganz anderen Befund, der meiner Ansicht nach ganz sicher beweist, daß es sich bei der angeborenen Luxation um ein

vitium primae formationis handelt. Wie ich zuerst gefunden habe und wie mein Assistent Bade dann publiziert hat, findet man in mehr als 25 Prozent der kongenitalen Luxationen, daß bei Fällen, die klinisch absolut als einseitige Luxationen imponieren, auch Veränderungen am Hüftgelenk der gesunden Seite vorhanden sind. Diese Veränderungen bestehen einmal in einer entschiedenen Abflachung des oberen Pfannendaches und dann in einer Veränderung in der Form und Richtung des gesunden Oberschenkelkopfes. Neuerdings hat Friedländer noch eine weitere Tatsache beigebracht, die hier in Betracht kommt. Er beschuldigt als Ursache unseres Leidens einen Bildungsexzeß des Femur. Infolge einer lordotischen Haltung der Wirbelsäule soll sich eine exzessive Umkrümmung des Femur im Sinne der bei der Hüftluxation vorhandenen Deformität durch Verminderung der physiologischen Wachstumshindernisse entwickeln.

Ich nehme also als primäre Ursache der angeborenen Hüftverrenkung eine Keimstörung an; welcher Art diese hypothetische Keimstörung ist, entzieht sich vollkommen unserer Kenntnis. Vogel hat die Theorie aufgestellt, es handle sich bei der Differenzierung des Hüftgelenks aus dem Mutterblastem um ein „zu viel", welches die Hüftpfanne, um ein „zu wenig", welches der Schenkelkopf erhalte.

Die intrauterine Belastung spielt nach meiner Ansicht nur eine sekundäre Rolle; sie macht die Luxation des abnormen Gelenkes manifest.

Das häufigere Vorkommen der Luxation beim weiblichen Geschlecht steht jedenfalls mit der Verschiedenheit der Anlage des weiblichen und männlichen Beckens im Zusammenhang. Fehling hat nachgewiesen, daß die Hüftpfannen des weiblichen Fötus eine mehr seitlich gerichtete Lage haben im Vergleich zu denjenigen des männlichen Fötus, deren Konvexität mehr nach vorn blickt. So läßt sich leicht verstehen, daß z. B. bei Fruchtwassermangel der dauernd elastische Druck der Uteruswand den Schenkelkopf beim weiblichen Geschlecht viel leichter von der Pfanne abdrängen wird als beim männlichen. Tillmanns wollte die mehr senkrechte Stellung der Beckenschaufeln beim weiblichen Geschlecht für die Prädisposition dieser letzteren zur Luxation heranziehen; dies kommt aber höchstens später nach der Geburt für die weitere Entwicklung der Luxation in Betracht. Die Vorbedingung zur Luxation, wie wir sie oben ausgeführt haben, ist sicher schon eher da als die senkrechte Stellung der Beckenschaufeln. Originell, aber durchaus unhaltbar, war die bekannte Annahme von Roser, daß die äußeren Geschlechtsteile der Knaben eine stärkere Adduktionsstellung der Beinchen im Uterus nicht zuließen.

Pathologische Anatomie.

Bevor wir auf die Veränderungen eingehen, die das kongenital luxierte Hüftgelenk erleidet, müssen wir uns zunächst Klarheit verschaffen über den Stand des Schenkelkopfes bei der Luxation. Im allgemeinen hat man früher angenommen, daß der Schenkelkopf den Pfannenrand in der Richtung nach hinten oben verläßt, um sich, durch die Kapsel von demselben geschieden, unmittelbar vor der Incisura ischiadica major dem Darmbein aufzulagern.

In den letzten Jahren haben wir gelernt, daß die Ansicht nicht zu Recht besteht. Wir haben vielmehr auf Grund pathologisch-anatomischer Untersuchungen, auf Grund genauerer klinischer Beobachtung und namentlich durch Zuhilfenahme des Röntgenbildes erfahren, daß der Stand des luxierten Kopfes gewöhnlich ein anderer ist, als man früher anzunehmen gewohnt war. Zunächst hat es sich gezeigt, daß die früher als Subluxationen bezeichneten Fälle tatsächlich schon wirkliche Luxationen sind, bei denen allerdings die Verschiebung des Kopfes gegen die Pfanne

eine nur geringe ist, wir haben früher schon darauf hingewiesen, daß bei einseitigen Luxationen die Pfanne oft auch auf der scheinbar gesunden Seite die Veränderungen, namentlich an ihrem oberen Dach, zeigt, wie bei einer richtigen Luxation. Damit erklären sich dann leicht die Fälle, bei welchen anfangs keine Luxation nachzuweisen war, bei welchen dieselbe vielmehr erst später infolge der Belastung des Beines durch das Körpergewicht entsteht. Solche Fälle sind in der Literatur mehrfach beschrieben worden.

Bei Neugeborenen ist der Stand des Kopfes ein verschiedener, in der Mehrzahl der Fälle befindet er sich jedenfalls nach oben oder nach oben und gleichzeitig etwas nach hinten von der Pfanne. Bei jüngeren Kindern findet man den Schenkel-

Fig. 244.



Stand des Femurkopfes bei der angeborenen Hüftgelenksverrenkung (erster Typus nach Hoffa).

kopf in der Regel direkt nach oben von der Pfanne, so daß die Luxatio femoris congenita primär eine Luxation nach vorn oben ist (Kölliker, Hoffa, Lange). Wir haben also gewissermaßen als ersten Typus eine Luxation des Schenkelkopfes direkt nach oben; Fig. 244 (Luxatio supracotyloidea).

In der Regel bleibt nun aber der Kopf nicht direkt nach oben von der Pfanne stehen. Er stellt sich vielmehr, wahrscheinlich unter der Einwirkung der Muskeln und der Belastung, zunächst mehr nach oben und außen. Handelt es sich um doppelseitige Luxationen, so finden wir in der Regel die eben geschilderten gleichsinnigen Verhältnisse. Somit haben wir als zweiten Typus, und zwar denjenigen, der die überaus größte Mehrzahl aller Fälle umfaßt, denjenigen, bei dem der luxierte Schenkelkopf nach oben und außen von der Pfanne steht (Fig. 245) (Luxatio supracotyloidea et iliaca).

Werden nun die Kinder älter, so vermag der Kopf auch an dieser Stelle stehen zu bleiben. Dies ist aber nur möglich unter der Bedingung, daß sich der Kopf sehr stark abplattet (Luxatio subspinosa [Schede]). In der Regel rückt unter dem Einfluß der Belastung durch das Körpergewicht und der Wirkung der Muskeln der Kopf höher hinauf. Dabei braucht noch gar keine ausgeprägtere Verschiebung des Kopfes hinter das Darmbein stattzuhaben. Der Kopf steht dann deutlich nach außen von der Spina ilei ant. sup. Hyperextendiert man ein solches Bein, so kann man wohl die Wölbung des Kopfes direkt unter den Weichteilen neben der Spina hervortreten sehen. Beugt man dagegen das Bein, adduziert dasselbe und rotiert es etwas nach innen, so fühlt man den Schenkelkopf nach hinten gleiten. Dann haben wir eine Luxatio iliaca vor uns (Fig. 246): das ist der dritte Typus. Diese

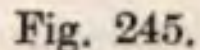


Fig. 245.



Stand des Femurkopfes bei der angeborenen Hüftgelenksverrenkung (zweiter Typus nach Hoffa).

eben gekennzeichneten Fälle stellen die Mehrzahl dar, wie sie uns zur Untersuchung gebracht werden.

Ein vierter Typus ist schließlich die richtige Luxatio iliaca, bei welcher der Kopf hinter das Darmbein tritt, so daß er auf dem Röntgenbild gar nicht mehr zum Vorschein kommt. Er steht dann unmittelbar neben der Incisura ischiadica major auf dem Darmbein.

Wir haben nach dem Gesagten etwa vier Typen in der Stellung des luxierten Schenkelkopfes zu unterscheiden. Je älter die Kinder werden, umsomehr nähert sich der erste Typus dem letztgenannten, während eine ausgeprägte Luxatio iliaca eine große Seltenheit beim Kinde in den ersten Lebensjahren ist. Die Ursache des allmählichen Übergangs der Luxation nach oben und außen in die nach oben und hinten ist unzweifelhaft in der Wirkung der Belastung des Beines durch das Körpergewicht und in der Wirkung der Muskeln zu suchen. —

Haben wir uns jetzt den Stand des luxierten Schenkelkopfes klargemacht, so wollen wir nun dazu übergehen, die Details der pathologisch-anatomischen Veränderungen zu beschreiben. Dieselben zeigen gradweise gewisse

Verschiedenheiten an den betroffenen Gelenken je nach dem Alter der Patienten. Wir beschreiben dieselben nach den Befunden, die wir selbst bei etwa 200 unserer Operationen an Lebenden erhoben haben, und nach den Befunden, die in der Literatur von Valette, Lorenz und Delanglade, von Lange und Schede niedergelegt sind.

Bei Neugeborenen sind die Veränderungen in dem Gelenk und um dasselbe herum verhältnismäßig gering. Die Pfanne fehlt niemals und nimmt immer die richtige Stelle ein. Sie ist dagegen stets in ihrer Form verändert. Gewöhnlich ist sie verkümmert, enger und mehr in die Länge gezogen als eine normale Pfanne; ihr Boden ist verdickt, die gratförmige Hervorragung ihres vorderen Randes ist geringer entwickelt (Ludloff). Im hinteren Abschnitt fehlt ihr oft die normale Wölbung,

Fig. 246.



Stand des Femurkopfes bei der angeborenen Hüftgelenksverrenkung (dritter Typus nach Hoffa).

auch ist sie hie und da im Grunde mit Fett- oder Bindegewebe angefüllt (Paletta, Parise). Ebenso wie die Pfanne zeigt auch der Schenkelkopf schon bei der Geburt geringe Veränderungen seiner Form. Er ist bald dick, rundlich und ohne deutliche Abschnürung im Halsteil, bald lang gestreckt oder konisch wie ein Zuckerhut. Selbst wenn er aber atrophisch erscheint, so ist er doch immer noch größer als der für ihn bestimmte Pfannenraum (Cruveilhier, Houel, Porto). Schon jetzt findet man stets eine wenn auch geringe Anteversion oder vielmehr eine Sagittalstellung und ein mehr oder weniger ausgeprägtes Herabgesunkensein des Kopfes gegenüber der Spitze des Trochanter major. Das Ligamentum teres ist in der Regel vorhanden und stellt sich dann meist als ein platter Strang von 8—10—12 mm Länge dar. Die Kapsel ist im ganzen von normaler Bildung, und ebenso zeigt auch das Becken noch keine Abnormität. Verneuil fand bei der einseitigen Luxation eines Neugeborenen die Muskeln um das luxierte linke Hüftgelenk herum kürzer und weniger entwickelt als auf der rechten Seite. Lannelongue fand die Muskeln zwar

atrophisch, aber ohne eine Spur von Degeneration, und zwar konstatiert er, daß die Muskelatrophie das ganze luxierte Bein betrifft.

Anders gestalten sich die Verhältnisse im Kindesalter, genauer von dem Zeitpunkt an, von dem die Kinder zu gehen anfangen. Die mit dem Wachstum der übrigen Knochen nicht Schritt haltende Pfanne präsentiert sich relativ kleiner und zeigt gewöhnlich eine mehr dreieckige Form (Fig. 247). Das im Grunde derselben gelegene Bindegewebe hypertrophiert und verflacht so die Höhlung. Manchmal sollen sich auf dem Grunde der Pfanne Exostosen entwickeln (Porto). Jedenfalls besitzt die Pfannengegend eine beträchtliche Dicke. Es muß also wohl die betreffende Partie des Beckens infolge der Hemmung des Längen- und Breitenwachstums an Dicke zunehmen. Der Limbus cartilagineus ist bei Kindern in der Regel deutlich vorhanden; er liegt der Pfanne entweder wie eine Klappe auf oder springt, namentlich an der vorderen Peripherie der Pfanne, deutlich vor.

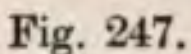


Fig. 247.



Angeborene Hüftgelenksluxation (7jähriges Kind).

Über der alten Pfanne soll sich jetzt auch wohl auf dem Darmbein schon die Bildung einer neuen Pfanne angedeutet finden. Ich habe eine solche niemals ausgesprochen angetroffen, dagegen fand ich wiederholt eine Ausbuchtung der Pfanne nach oben, eine Art Gleitfurche, auf der der Kopf nach oben luxiert war. Der Schenkelkopf hat sich von seiner alten Pfanne entfernt und steht, wie wir vorher gesehen haben, entweder direkt nach oben von der Pfanne oder häufiger nach außen oben oder nach hinten oben von derselben dem Darmbein auf. Er ist an der Seite, auf welcher er das Becken berührt, abgeplattet und sieht dort wie eingedrückt aus. Die Oberfläche des Schenkelkopfes ist bei jungen Individuen in der Regel glatt und normal. Bei älteren Patienten ist er dagegen oft uneben und höckerig. Der Schenkelhals, der in den ersten Lebensjahren meist noch gut erhalten ist, verkümmert mit dem zunehmenden Alter, so daß er schließlich nur noch im Rudiment vorhanden sein kann. Dabei verändert er auch stets seine Richtung, indem er horizontal nach vorn abbiegt (Schede, Lorenz, Hoffa), so daß er nicht in frontaler, sondern in sagittaler Richtung steht. Man nennt diese

Abbiegung des Schenkelhalses in der Regel Anteversion desselben. Wie Lange aber durchaus richtig hervorgehoben hat, ist tatsächlich nicht der Schenkelhals nach vorn gedreht, sondern das ganze obere Femurende hat eine Torsion um seine Längsachse erfahren, so zwar, daß, während das obere Femurende in mehr oder weniger sagittaler Richtung steht, die Kondylenachse annähernd wie an einem normalen Bein frontal gerichtet ist. Der Fuß des Patienten steht deshalb auch nicht, wie man bei einer sagittalen Stellung des Schenkelhalses erwarten sollte, in maximaler Außenrotation, sondern in fast normaler Stellung.

Die Kapsel ist fest, sehr verdickt, meist auch schon erweitert, so daß der Gelenkkopf einen größeren Spielraum besitzt. Sie inseriert sich einerseits an der Umrandung der Pfanne, anderseits, indem sie den Gelenkkopf von allen Seiten umgibt, am Schenkelhals und zwar rings um denselben herum, ganz nahe an der Knorpelgrenze des Kopfes. Meist findet sich sogar an der unteren Peripherie des Schenkelhalses eine Art von bindegewebiger Adhäsion, die vom Ansatz der Kapsel direkt auf den Knorpel übergreift.

Verschieden ist das Verhalten des Ligamentum teres. Unter 200 Fällen meiner Beobachtung fehlte es 54mal vollständig; in 146 Fällen war es vorhanden, und wo es vorhanden war, war es stets stark entwickelt und in die Länge gezogen, so daß es z. B. bei einem $1^1/_2$ jährigen Mädchen schon eine Länge von 3,5 cm und eine Dicke von 4 mm hatte (Fig. 248). Merkwürdig ist, daß bei den einseitigen Luxationen das Lig. teres viel seltener fehlt als bei den doppelseitigen. Das Becken kann jetzt schon deutliche Veränderungen zeigen. So fand Tillmanns bei der linksseitigen angeborenen Verrenkung eines erst $^1/_2$ Jahr alten Mädchens eine Asymmetrie des Beckens und eine Scoliosis lumbalis sinistroconvexa.

Fig. 248.



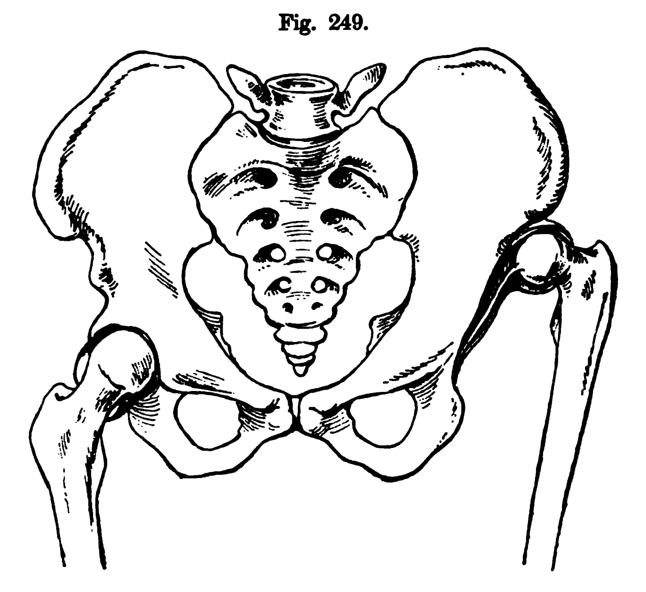
Hypertrophisches Lig. teres bei kongenitaler Luxation.

Charakteristisch sind die Veränderungen der Muskeln. Es ist das Verdienst von Lorenz, uns diese Veränderungen neuerdings wieder klargemacht zu haben, nachdem sie früher schon von Pravaz und Dupuytren richtig beschrieben worden waren. Die Muskeln erleiden nicht allein eine Atrophie, sondern vor allen Dingen auch eine Veränderung ihrer Länge und ihrer Richtung. Im allgemeinen erleiden alle diejenigen Muskeln, deren Verlauf mit der Verschiebungsrichtung des Schenkelkopfes übereinstimmt, eine dem Hochstand des Schenkelkopfes entsprechende Verkürzung, während diejenigen Muskeln, deren Verlaufsrichtung mit der Achse des Femur einen rechten Winkel bildet, sich verlängern werden. So werden die vom Becken an den Trochanter gehenden Muskeln, die pelvitrochanteren Muskeln, im allgemeinen eine Verlängerung zeigen, während die pelvifemoralen und pelvikruralen Muskeln mehr oder weniger verkürzt sein werden.

Im speziellen finden wir von den pelvitrochanteren Muskeln am Glutaeus maximus eine Verkürzung und eine Veränderung seiner Richtung, indem seine Fasern, statt scharf nach unten außen abzufallen, jetzt sich nur sanft nach unten außen neigen. Bei starker Dislokation kann die Richtung der Fasern geradezu horizontal werden.

Eine ausgesprochene Lageveränderung erleidet der Glutaeus medius, indem seine vordere Portion, welche normalerweise nach oben und vorne zu den vorderen Abschnitten der Crista ossis ilei aufsteigt, jetzt vollkommen horizontal gelagert erscheint, während seine hintere Portion den Schenkelkopf völlig überbrückt und dementsprechend von ihrer Insertionsfläche am Darmbein auch horizontal nach außen verläuft. Da der Muskel in dieser Weise den Kopf überspannt, erleidet er tatsächlich keine Verkürzung, sondern eher eine Verlängerung. Der Glutaeus minimus büßt seine normale senkrechte Lage vollständig ein und wird zu einer horizontal gelagerten Platte und muß ebenso wie der Glutaeus medius sich etwas verlängern. Der Pyriformis steigt bei der Luxation anstatt nach abwärts eher nach aufwärts, und ebenso erhalten statt einer horizontalen eine aufsteigende Richtung die Obturatoren, die Gemelli und der Quadratus femoris. Alle diese Muskeln erleiden eine Ver-

Fig. 249.



Verhalten der Hüftgelenkskapsel bei angeborener Luxation des Femur.

längerung. Der Ileopsoas gleitet an der vorderen Beckenwand nach außen ab. Dabei erfährt seine Endsehne eine Richtungsveränderung nach aufwärts und rückwärts und erleidet dabei eine Dehnung. Da, wo der Muskel über die Kante der vorderen Beckenwand verläuft, gräbt er sich in derselben eine schon von Dupuytren beschriebene, tiefe Gleitfurche aus. Der Ileopsoas stellt, wie sich Lorenz ausdrückt, ein straffes Seil vor, welches von der vorderen Fläche der Wirbelsäule zum dislozierten Trochanter minor gespannt ist und wie eine Tragschlinge das Becken von unten her stützt.

Von den pelvifemoralen Muskeln erleidet die obere Portion des Adductor magnus eine Verlängerung, während die unteren Portionen sich verkürzen; es rührt dies daher, daß die obere Portion, anstatt horizontal zu verlaufen, jetzt nach oben aufsteigt, während die unteren Fasern in der Richtung der Achse des Femur verschoben sind. Ganz analoge Verhältnisse zeigen der Adductor longus und brevis. Der Pectineus verläuft statt nach außen unten jetzt horizontal, ja oft geradezu aufsteigend und ist daher verlängert.

Die pelvikruralen Muskeln erleiden sämtlich eine der Verschiebungsgröße des Schenkelkopfes entsprechende Verkürzung, namentlich betrifft diese den Rectus femoris, den Sartorius, den Tensor fasciae latae, den Biceps, Semimembranosus, Semitendinosus und Gracilis.

Je älter die Patienten werden, umso ausgesprochener finden sich die besprochenen Abweichungen von der Norm. Die Kapsel erleidet zunächst eine Veränderung ihrer Form, indem sie eine Art von Sanduhrform annimmt. Vom hinteren Pfannenrand entspringend, überbrückt sie den Kopf, sich dicht an denselben anlegend, so daß seine Konturen deutlich hervorspringen, und wendet sich dann nach vorn und unten, sich jetzt dicht an die Pfanne anschmiegend, so daß sie mit dem flachen Pfannenboden eine enge Tasche, die sogenannte „Pfannentasche" (Lorenz) bildet, aus welcher wiederum das Lig. teres zum unteren Kopfpol zieht. Der untere Kapselteil erscheint daher lang ausgezogen; er bildet gewissermaßen einen Schlauch, welcher in die obere, geräumigere Kapselhöhle erst durch Vermittlung eines Isthmus, des von Bouvier so genannten „Rétrécissement", übergeht. Dieser Isthmus entsteht dadurch, daß gerade über diesen Teil der Kapsel die Sehne des M. ileopsoas herüberzieht. Besser als viele Worte erläutert wohl vorstehendes Schema die Form der Kapsel (Fig. 249). Es verändert sich aber nicht nur die Form der Kapsel; sie erleidet vielmehr auch eine wesentliche Veränderung in ihrer Stärke, indem sie sich außerordentlich verdickt. Namentlich die vorderen unteren Partien sind ganz erheblich dicker als normal. An dieser Verdickung nehmen natürlich auch die Verstärkungsbänder der Kapsel, vor allem das Y-Band, wesentlichen Anteil.

Fig. 250.



Beckenschaufel von einem Erwachsenen mit angeborener Hüftgelenksluxation.

Die alte Pfanne hat meist eine dreieckige Gestalt angenommen, die nach hinten und oben spitz zuläuft (Fig. 250). In allen von mir ausgeführten Operationen fand ich den die Pfanne deckenden Knorpel vorhanden, wenn auch unter einem Bindegewebs- oder Fettlager liegend.

Die vorher beschriebenen Veränderungen in der Muskulatur treten mit dem Alterwerden der Patienten natürlich noch umso deutlicher hervor. Zu der Verkürzung der Muskeln infolge der Verschiebung des Schenkelkopfes kommt jetzt noch eine nutritive Schrumpfung, wie ja eine solche überall statthat, wenn Ursprungs- und Ansatzstelle der Muskeln einander dauernd genähert sind. Ferner aber zeigen sich die Muskeln noch insofern verändert, als im späteren Alter ihre Substanz neben einer ausgesprochenen Atrophie einen mehr oder minder ausgesprochenen Grad fettiger oder schwieliger Entartung zeigt.

Aber nicht nur die Muskeln, auch die Bänder und Faszien, die sich um das Hüftgelenk herumgruppieren, erleiden Schaden in ihrer normalen Längenentwicklung. Namentlich wird dies auf der Vorderseite des Gelenkes der Fall sein müssen und

zwar umsomehr, je höher mit dem zunehmenden Alter der Patienten der Schenkelkopf an dem Darmbein in die Höhe steigt.

Als eine Folge der veränderten Druckverhältnisse und der abnormen Zugrichtung der Muskeln treten ausnahmslos auch Veränderungen am Becken der älteren Patienten mit angeborener Hüftverrenkung auf. Handelt es sich um eine einseitige Luxation, so erscheint die leidende Beckenhälfte durchweg atrophisch und das ganze Becken dementsprechend asymmetrisch. Es hat, wie Guérin sich ausdrückt, die leidende Beckenhälfte eine Zerrung von vorn nach hinten, von unten nach oben und von innen nach außen erfahren. Der Darmbeinflügel derselben ist mehr nach innen gedrängt, d. h. steiler gestellt, während das Sitzbein mehr nach außen gedreht ist. Bei der doppelseitigen Luxation ist das Becken symmetrisch deform und atrophisch. Die beiden Darmbeinschaufeln sind gleichmäßig nach einwärts gedrängt und der Beckeneingang in beiden Durchmessern etwas verengt. Das Kreuzbein zeigt eine starke Krümmung nach vorn. Die horizontalen Schambeinäste sind verlängert, der Schambogen sehr flach und die Sitzbeinhöcker stark nach außen gedreht, wodurch der quere Durchmesser des Beckenausganges eine erhebliche Zunahme erfährt, während der gerade Durchmesser kleiner wird. Geburtshindernisse entstehen aber durch diese Beckenanomalie nicht.

Symptome und Diagnose.

Das erste Symptom, welches die einseitige angeborene Hüftgelenksverrenkung in der Regel anzeigt, ist das Hinken des Kindes und die Verkürzung des kranken Beines, welche durch das Hinaufrücken des Schenkelkopfes auf das Darmbein entsteht (Fig. 249). Die Verkürzung kann bedeutende Grade annehmen. Fälle, in denen sie bei älteren Patienten bis zu 6 und 7 cm beträgt, sind gar nicht so selten. Die betreffenden Kranken gehen dann einher, indem sie die hochgradige Verkürzung durch Einstellen des betreffenden Fußes in starke Spitzfußstellung ausgleichen.

Betrachtet man die Patienten von hinten her, so bemerkt man eine Abflachung der kranken Gesäßhälfte, ein seitliches Vorspringen der Trochantergegend, während die Glutäalfalte der kranken Seite in der Regel tiefer steht als die der gesunden.

Den Schenkelkopf findet man entweder direkt unterhalb der Spina ilei ant. sup. oder häufiger nach außen von derselben oder hinten auf dem Darmbein. Dagegen fehlt er an seiner normalen Stelle. Ein Griff genügt, um dies festzustellen. Man braucht nur mit den Fingern die Weichteile unter der Spina ilei ant. sup. einzudrücken und vermißt dann sofort die durch das Vorhandensein des Schenkelkopfes bedingte Resistenz der Weichteile. Steht der Kopf nicht an seiner richtigen Stelle, so kann man die Weichteile also an der vorderen Seite des Oberschenkels unterhalb der Spina tief eindrücken, was normalerweise nicht der Fall ist.

Um sich nun den Kopf zugänglich zu machen, legt man das Kind zunächst auf den Rücken, faßt zwischen Daumen und den übrigen Fingern der einen Hand die Teile unterhalb und nach außen von der Spina, faßt mit der anderen Hand den Oberschenkel über dem Kniegelenk und macht nun mit dem Bein rotierende Bewegungen. Man fühlt dann den Kopf unter den Fingern der oberen Hand deutlich hin und her gleiten. Dann bringt man das Kind in Seitenlage, wobei die kranke Seite nach oben sieht.

Wenn man jetzt den Oberschenkel in mäßige Flexion und starke Adduktion bringt, so fühlt man deutlich den hochstehenden Kopf und den ebenfalls nach oben verschobenen, stark vorspringenden Trochanter major, welcher hoch über der Roser-Nélatonschen Linie steht. Das Kind kann das luxierte Bein nach allen Richtungen hin frei bewegen. Bei passiven Rotationen fällt gewöhnlich eine gewisse Schlottrigkeit des Gelenkapparates auf. Faßt man das Bein über dem Kniegelenk mit der einen Hand, während die andere das Becken fixiert, so läßt sich der Kopf auf dem Darmbeine auf- und abschieben. Man kann also dann die Verkürzung des Beines willkürlich vermehren oder vermindern. Fühlt man bei diesen Bewegungen, namentlich bei Ausführung rotierender Bewegungen, eine Art Krepitation, so ist das ein Zeichen, daß das Ligamentum teres wahrscheinlich fehlt.

Fig. 251.



Angeborene einseitige Luxation des Hüftgelenks.

Beim Gehen hinkt das Kind, und man sieht dabei, wie bei jedem Auftreten auf das kranke Bein der Schenkelkopf die Weichteile nach hinten und oben vorwölbt. Dem Hinken hat man in den letzten Jahren eine größere Beachtung geschenkt und dadurch wertvolle Aufschlüsse auch für die Behandlung erlangt. Es war vor allem Trendelenburg, welcher darauf aufmerksam machte, daß der hinkende Gang bei der kongenitalen Luxation nicht, wie man bis dahin annahm, hauptsächlich darauf beruht, daß sich beim Gehen der Schenkelkopf am Becken verschiebt, sondern daß er im wesentlichen durch die Veränderung der Richtung der Gesäßmuskeln, vor allem des M. glutaeus medius und minimus, bedingt wird. Die Gesäßmuskeln sind diejenigen Muskeln, welche beim Gehen und Stehen das Becken in horizontaler Lage erhalten. Läßt man einen gesunden Menschen auf einem Beine stehen, während er das andere im Hüft- und Kniegelenk beugt, so bleibt die Gesäßfalte dieses letzteren Beines in dem Niveau der Gesäßfalte des Standbeines. Läßt man das gleiche Manöver aber bei einer kongenitalen Hüftluxation vornehmen, so fällt die Beckenseite des erhobenen Beines sofort nach unten herab, so daß ihre Gesäßfalte tief unter die des Standbeines zu stehen kommt. Die Ursache dieses sofortigen Herunterfallens des Beckens nach der entgegengesetzten Seite des Standbeines ist nun, wie Trendelenburg gezeigt hat, die, daß die Abduktoren des Standbeines, das sind die Mm. glutaeus medius und minimus, infolge ihrer veränderten Zugrichtung das Becken

nicht in der Horizontalen festhalten können. Geht daher das Kind mit kongenitaler Luxation, so wird der Oberkörper jedesmal, wenn es mit dem luxierten Bein auftritt und das andere erhebt, nach der entgegengesetzten Seite herunterfallen.

Liegt nun auch in dieser anatomischen Veränderung der Gesäßmuskeln sicher die Hauptursache für den hinkenden Gang bei einseitiger resp. den watschelnden Gang bei doppelseitiger Luxation, so ist ein Teil der Störung des Ganges doch sicher auch dadurch bedingt, daß bei jedem Auftreten des luxierten Beines auf dem Boden sich der Schenkelkopf etwas am Becken verschiebt. Das haben vortreffliche Studien von Delanglade unwiderleglich bewiesen, der die gehenden Patienten mittels des Marey-Chronophotographen untersuchte.

Fig. 252.



Doppelseitige angeborene Hüftgelenksluxation.

Das Becken ist bei der Luxation stark vornüber geneigt, die Lendenwirbelsäule stark lordotisch und gleichzeitig nach der kranken Seite skoliotisch gekrümmt. Durch Unterlegen von Brettchen unter das kranke Bein läßt sich die Skoliose aber leicht ausgleichen, und ebenso verschwindet die Lordose der Lende bei horizontaler Rückenlage.

Der Oberschenkel der luxierten Seite und deren Glutäalgegend sind meistens atrophisch. Die Achse des Oberschenkels verläuft schräg von außen und oben nach unten und innen. —

Während bei der doppelseitigen angeborenen Hüftgelenksverrenkung die Lokaluntersuchung der beiden Hüftgelenke rechts und links genau denselben Befund ergibt, den wir soeben beschrieben haben, zeichnet sich die doppelseitige gegenüber der einseitigen Luxation schon sofort durch den Gang der Patienten und die eigentümliche Haltung derselben aus. Der Gang hat etwas Watschelndes, wie der einer Ente. Durch die bei jedem Schritt erfolgende Verschiebung der Schenkelköpfe auf dem Darmbein fällt der Rumpf beständig von einer Seite zur anderen, so daß man die Deformität schon durch die Kleider hindurch diagnostizieren kann. Die Haltung des Patienten ergibt eine sofort auffallende, hochgradige Lordose der Lendenwirbelsäule (Fig. 252). Ein meist gut entwickelter Rumpf ruht auf in der Regel kurzen Beinen. Das Becken ist sehr stark nach vorn geneigt, der Oberkörper zurückgeworfen, und schon beim bloßen Anblick sieht man unterhalb der Darmbeinkämme die Vorwölbung der Glutäalmuskulatur durch die ausgewichenen Gelenkköpfe. Die Oberschenkel stehen flektiert, leicht adduziert und nach innen rotiert. v. Esmarch beobachtete in einem Falle eine so hochgradige Adduktionsstellung beider Oberschenkel, daß die Beine beim Gehen und Stehen in gekreuzter Stellung übereinander lagen.

Die *Diagnose* der angeborenen Hüftgelenksverrenkung in ausgesprochenen Fällen bei älteren Kindern ist sehr leicht zu stellen. Bei jüngeren Kindern, namentlich mit starkem Fettpolster, können Verwechslungen mit anderen Affektionen stattfinden.

Noch außerordentlich häufig wird die kongenitale Schenkelluxation für eine *rhachitische* Deformität gehalten; es ist auch in der Tat ein Ähnlichkeit beider Affektionen nicht zu leugnen. Ein Kind mit starker rhachitischer Lordose watschelt auch beim Gehen. Dann braucht man sich aber nur die Mühe zu geben, den Stand des Trochanter major gegenüber der *Roser-Nélaton*schen Linie zu bestimmen, um sofort die richtige Diagnose stellen zu können. Außerdem wird man aber bei der kongenitalen Schenkelluxation auch noch die Gelenkköpfe an ihrer falschen Stelle fühlen und dort auch vielleicht verschieben können, während dieselben bei der Rhachitis in ihren Pfannen feststehen.

Außer der Rhachitis ist es die typische *Coxa vara*, die sehr oft mit der kongenitalen Luxation verwechselt wird, da auch bei der Coxa vara ein Hochstand des Trochanter major und eine Verkürzung des Beines besteht. Bei der Coxa vara steht aber der Kopf in der Pfanne und kann hier deutlich gefühlt werden. Außerdem besteht bei der Coxa vara eine stärkere Abduktionshemmung, eine stärkere Außenrotation des Beines und eine Unmöglichkeit, den Schenkelkopf hin- und herzuschieben. Die Differentialdiagnose kann selbst geübten Untersuchern Schwierigkeit machen; dann haben wir in der Anfertigung des Röntgenbildes ein untrügliches Hilfsmittel, um die Sachlage klarzustellen.

Weiterhin kann eine *paralytische Luxation* der Hüfte eine angeborene Luxation vortäuschen. Auch hier haben wir die Verschiebung des Kopfes, den Hochstand des Trochanter major und die Lordose der Lende. Bei der paralytischen Deformität läßt sich aber die Reposition durch einfachen Zug in der Längsachse des Gliedes sofort bewirken, während eine Reposition des Schenkelkopfes bei der kongenitalen Luxation durch einfachen Zug unmöglich ist. Außerdem haben wir bei der paralytischen Deformität noch die außergewöhnliche Schlaffheit der ganzen Glutäalmuskulatur und auch am Beine selbst noch die Zeichen der vorausgegangenen Paralyse, also noch anderweitige paralytische Deformitäten, wie wir sie später noch genauer kennen lernen werden.

Gegen eine Verwechslung mit einer *coxitischen Kontraktur* schützt die Tatsache der absoluten Freiheit der Bewegungen bei der angeborenen Luxation, namentlich fehlt bei dieser auch die reflektorische Muskelspannung bei Ausführung passiver Bewegungen.

Spontane Epiphysenlösungen des oberen Femurendes nach Osteomyelitis können ein der Luxation ähnliches Symptomenbild erzeugen. Man wird aber dann nie in der Anamnese die Tatsache vermissen, daß die betreffenden Kinder früher unter fieberhaften Symptomen erkrankt waren, und wird ferner meist Narben von aufgebrochenen Abszessen finden. Dasselbe trifft für die pathologischen Luxationen im Säuglingsalter zu, auf die *Drehmann* in letzter Zeit wieder aufmerksam gemacht hat.

Ich möchte hier nochmals auf das Symptom der Krepitation hinweisen, die man nicht selten bei Ausführung passiver Bewegungen mit dem Gelenk fühlt. Es ist kein eigentliches rauhes Reiben, sondern mehr ein Knacken.

Für die Diagnose ist dieses Geräusch insofern von Wichtigkeit, als sein Vorhandensein mit großer Wahrscheinlichkeit ein Fehlen des Lig. teres anzeigt.

Bei ganz kleinen Kindern muß ein einseitiger Hochstand der sogenannten Adduktorenfalten den Verdacht auf eine Hüftluxation dieser Seite nahelegen (Bade).

Prognose und Therapie.

Die Prognose der angeborenen Hüftgelenksluxation ist bezüglich der Heilung eine schlechte, indem ein Stillstand der Deformität nicht zu erwarten ist. In der Regel bleibt das Leiden nicht nur ungebessert, sondern verschlechtert sich im Gegenteil unter dem Einflusse des Stehens und Gehens, da ja das verdickte Kapselband resp. das verdickte Lig. teres fast allein die Last des Rumpfes zu tragen hat. Eine wirkliche Nearthrose aber kann sich auf dem Darmbein nicht entwickeln, weil ja der Schenkelkopf nicht direkt dem Periost resp. Knochen aufliegt, sondern von diesem durch die zwischengelagerte Kapsel resp. das verdickte, abgeplattete Lig. teres getrennt ist. Vielfach klagen die Patienten im weiteren Verlauf der Deformität über leichte Ermüdbarkeit und auch wohl über Schmerzen im Gelenk, ja es können sich auch förmliche Entzündungen, selbst tuberkulöser Natur, in dem letzteren entwickeln.

In der Behandlung der angeborenen Hüftgelenksverrenkungen haben wir in den letzten Jahren außerordentlich große Fortschritte gemacht. Während man bis dahin die Deformität im großen und ganzen für unheilbar hielt und sich deshalb im allgemeinen mit einer palliativen Behandlung begnügte, sind wir heutzutage im stande, auch dieses Leiden in oft fast idealer Weise zu beseitigen.

Die therapeutischen Bestrebungen, die man gegen unser Leiden versucht hat, lassen sich unschwer in einzelne Gruppen zusammenfassen. Wir haben demgemäß zunächst die Versuche, durch Beckengurte oder Korsette die Schenkelköpfe gegen das Darmbein zu fixieren, wir haben dann die Versuche, durch permanente Extension, sei es mit Gewichten, sei es in Apparaten, die Schenkelköpfe in das Niveau der Pfannen herunterzuziehen und ihnen hier eine bleibende Lage zu verschaffen. Diese Versuche sind als rein orthopädische Maßnahmen zu bezeichnen; sie haben einen mehr oder weniger palliativen Charakter, da sie ja nicht darauf ausgehen, das Leiden wirklich zu heilen. Ihnen stehen diejenigen Methoden gegenüber, welche sich nicht auf palliative Maßnahmen beschränken wollen, sondern welche direkt den Schenkelkopf in seine verlassene Pfanne zurückzuführen und denselben in dieser festzuhalten suchen. Es sind dies die sogenannten unblutigen Repositionsverfahren. Ihnen machen dann wieder die blutigen Verfahren Konkurrenz, die auch entweder palliativer Natur sind wie die Resektionen, oder eine direkt anatomische Heilung herbeizuführen suchen wie die blutigen Repositionen.

Überschauen wir die genannten Gruppen von Behandlungsmethoden, so werden wir zu dem Schluß kommen, daß das früher für unmöglich gehaltene Ziel einer Heilung der angeborenen Hüftluxation heutzutage wirklich erreicht worden ist.

Die älteste Behandlung der Hüftluxation ist die mittels eines Beckengurtes. Der Beckengurt sollte durch Druck auf die Trochanteren von oben und von der Seite her die Schenkelköpfe an dem Darmbein fixieren.

Dupuytren gab den ersten dieser Beckengürtel an; ihm folgten dann mit ähnlichen Vorrichtungen Heine, Bouvier, Parow, Kraussold, St. Germain, Langgaard und noch viele andere. Ich verwende, wenn ich einen derartigen Beckengurt für angezeigt halte, einen einfachen Stahlreifen, der den Konturen des Beckens genau angepaßt wird und dadurch schon einen gewissen Halt erhält. Auf der gesunden Seite befindet sich ein Schenkelriemen; auf der kranken Seite gehen von der seitlichen Partie herab zwei ebenfalls genau der Körperform an-

Fig. 253.



Beckengürtel zur Behandlung der einseitigen angeborenen Hüftgelenksverrenkung nach Hoffa.

gepaßte Stahlbügel, die einem dritten Stahlbügel den Halt geben, der sich, den Konturen des Trochanter major folgend, leicht gepolstert, diesem auf das engste anschmiegt (Fig. 13).

Da gut passende Beckengurte schwer zu arbeiten sind, hat man sich die Fixation der Trochanteren dadurch zu erleichtern gesucht, daß man nicht nur das Becken, sondern gleichzeitig auch den ganzen Rumpf als Stützpunkt für die Haltevorrichtung heranzog. So kam man zur Verfertigung von Korsetten.

Ich erwähne zunächst die von Landerer empfohlenen Gipskorsette, die so gestaltet sind, daß ein Fortsatz des Korsetts auf den Trochanter major drückt. Anstatt aus Gips kann man diese Korsette natürlich auch aus anderen Materialien anfertigen; so werden neuerdings namentlich gern Zellulose- und Zelluloidkorsette verwertet. Im ganzen sind diesen Korsetten jedoch die aus Stoff mit Stahleinlagen verfertigten Stützapparate vorzuziehen, da sie für die Patienten unbedingt viel bequemer sind. Das Korsett, das ich verwende, stellt eine Kombination eines Stützkorsetts bei Skoliosen mit einem wirklich gut sitzenden Trochanterbügel dar (Fig. 254).

Lorenz verwendet ein Korsett aus Zelluloidplatten mit Verstärkung durch Stahlschienen, das über einem genauen Gipsmodell gearbeitet wird.

Ihre Anwendung finden sowohl die einfachen Beckengurte als die eben beschriebenen Korsette dann, wenn Luxationen zu behandeln sind, bei denen eine wirkliche Reposition aus irgend einem Grunde nicht möglich ist. Es gelingt mittels derselben wenigstens, die Haltung der Patienten zu verbessern und das Hinken resp. Watscheln zu vermindern. Eine anatomische Heilung kann man mit denselben natürlich nicht erzielen. Ebensowenig ist die Heilung einer Hüftluxation bisher mit der permanenten Extensionsbehandlung erzielt worden.

Fig. 254.



Korsett mit Trochanterbügel nach Hoffa.

Die permanente Gewichtsextension hatte namentlich in v. Volkmann einen warmen Vertreter gefunden, um die Verkürzung der Extremität zu beseitigen. Er erstrebte dabei, durch eine jahrelang fortgesetzte Behandlung eine Veränderung der sogenannten Mittellage des Hüftgelenks in der Weise zu erreichen, daß das Bein dauernd von selbst eine abduzierte Stellung einnimmt. Dies entspricht natürlich einer Beckensenkung auf der kranken Seite und damit einer Verlängerung der durch die Luxation verkürzten Extremität.

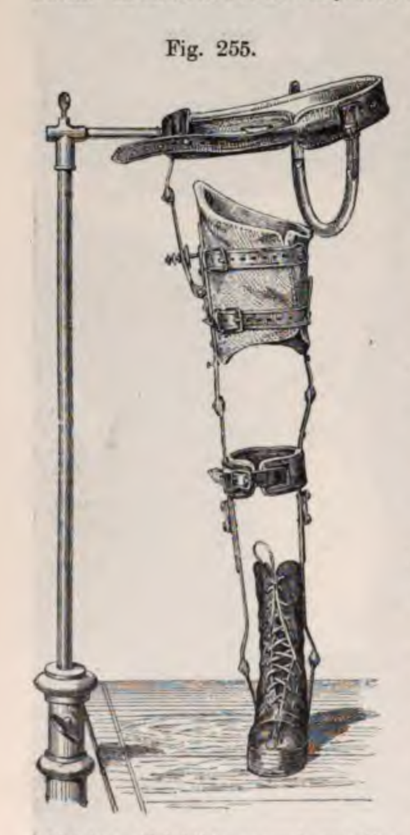
Hatte v. Volkmann die Extension nur Nachts über geübt, so verwendete sie Bukminster Brown auch während des Tages. Das erfordert natürlich eine dauernde Bettlage der Patienten. In seinem berühmt gewordenen Falle hielt Bukminster Brown das betreffende Kind 1½ Jahre lang im Bett. Die dann erzielte sogenannte „völlige Heilung" hielt aber nicht stand; es trat vielmehr später ein Rezidiv ein. Die amerikanischen Kollegen, die die Methode später versuchten, so namentlich der gewissenhafte Bradford, sahen ebenfalls keinen Erfolg der Methode, die auch gewiß nicht nachahmenswert ist, denn das jahrelange Liegen im Bett ist doch eine unerträgliche Qual für die Patienten.

Um die Patienten nicht im Bett zu halten, trotzdem aber die Extension ausüben zu können, wurden nun vielfach portative Apparate, so noch in neuerer Zeit von Dolega, empfohlen. Berühmt ge-

worden sind die Hessingschen Schienenhülsenapparate, da Hessing mit denselben die Heilung der Hüftluxation zu erreichen behauptete.

Ich habe Gelegenheit gehabt, eine große Anzahl früherer Hessingscher Patienten zu untersuchen, und muß konstatieren, daß es Hessing in einigen Fällen von einseitiger Luxation gelungen ist, den Schenkelkopf an seiner ursprünglichen Stelle, d. h. unterhalb und nach außen von der Spina ant. sup. zu halten, und so die mit den Jahren ja gewöhnlich eintretende Verschlimmerung der Deformität zu verhüten. In anderen Fällen war jedoch dies Ziel nicht erreicht worden, und der Schenkelkopf stand nach hinten auf dem Darmbein. Bei doppelseitigen Luxationen hatten die Apparate jedoch gar keinen Erfolg. Die Schenkelköpfe standen hinten auf dem Darmbein, und es schleppten sich die Patienten mühsam in ihren Apparaten fort. Ließ man die Apparate nur einige Tage aus, so war das ausgesprochene Bild der Luxation vorhanden, und die Patienten hatten noch den Schaden, daß ihre Muskulatur völlig ruiniert war.

Fig. 255.



Schedes Abduktionsapparat zur Behandlung einseitiger angeborener Hüftgelenksverrenkungen.

Schede suchte eine Verlängerung des Beines bei einseitiger Luxation dadurch zu erzielen, daß er dem Bein in einem Stützapparat eine dauernd abduzierte Stellung gab.

Schedes Schiene beruht auf der Erfahrung, daß so gut wie ausnahmslos bei jeder angeborenen Hüftgelenksluxation, bei welcher es durch den Gebrauch des Beines nicht zu weiteren, sekundären Veränderungen durch Abschleifen des Kopfes resp. der hinteren oberen Pfannenränder gekommen ist, in einer gewissen Abduktionsstellung eine Position gefunden wird, in welcher ein leichter, seitlicher Druck auf den Trochanter major genügt, um den Schenkelkopf unverrückbar gegen das Darmbein festzustellen. Die Schedesche Schiene ist derart konstruiert, daß sie gleichzeitig abduziert und einen Seitendruck auf den Trochanter major ausübt (Fig. 255).

Begnügten sich die bisher beschriebenen Maßnahmen damit, einen nur teilweisen Erfolg zu erzielen, so lernen wir jetzt eine Reihe anderer Methoden kennen, welche eine wirkliche Heilung erstreben.

Ich nenne zuerst die „Méthode sclérogène" von Lannelongue. Lannelongue hat versucht, nach möglichster Extension der Extremität durch rings um den Schenkelkopf wiederholt ausgeführte Einspritzungen von 10prozentiger Chlorzinklösung ein derbes Gewebe zu erzielen, das als Stütze für den Kopf dienen sollte. Nach meinen Erfahrungen hat die Methode jedoch keine dauernden Erfolge zu verzeichnen.

Wirkliche Erfolge erreicht die unblutige Reposition des luxierten Hüftgelenks. Französische Orthopäden waren die ersten, die den Schenkelkopf wirklich wieder in die verlassene Pfanne zurückzuführen suchten (Lafond und Duval, Humbert und Jacquier und namentlich Pravaz in Lyon). Die Pravazschen Versuche verfielen leider wieder der Vergessenheit, und wir hören erst wieder von Paci 1887, daß er ein Behandlungsverfahren entwickelt habe, das recht gute Dienste zu tun im stande sei. Paci will keine eigentliche Reposition ausführen, sondern nur den Schenkelkopf möglichst tief fixieren, so daß er sich in der Nähe der alten Pfanne eine Nearthrose bilden kann.

Diese Herunterführung des Kopfes erreicht Paci in folgender Weise: Zuerst wird bei horizontaler Lage des Patienten auf einer festen, planen Unterlage und Fixation des Beckens das Bein im Hüftgelenk gegen das Becken und der Unterschenkel gegen den Oberschenkel ad maximum gebeugt. Dadurch erreicht man das Tiefertreten des Kopfes auf dem Darmbein und kann den Kopf noch mehr dadurch herabzubringen suchen, daß man von oben nach unten einen Druck auf das Knie ausübt. Nun wird der maximal gebeugte Schenkel abduziert, damit der Kopf gegen die alte Pfanne hingleitet, dann in der flektierten und abduzierten Stellung das Bein nach außen rotiert, bis die Achse des am Oberschenkel herabhängenden Unterschenkels senkrecht zur Körperachse des Patienten steht, damit der Kopf möglichst in die alte Pfanne hineinrutscht, und schließlich wird der Oberschenkel gegen das Becken und der Unterschenkel gegen den Oberschenkel langsam gestreckt. Die richtige Lage des Kopfes wird nun durch Anlegung eines immobilisierenden Verbandes für einen Monat erhalten; dann wird durch weitere 3 Monate hindurch die permanente Extension nach v. Volkmann geübt und am Ende des 4. Monats mit Gehübungen in Stützapparaten begonnen.

Paci hat sein Verfahren fast durchweg bei älteren Patienten geübt und trotzdem recht bemerkenswerte Erfolge erzielt. Auch andere Autoren konnten Günstiges über die Methode berichten (Redard, Regnoli, Nota, Cesi, Rota und Motta). Auch mir ist bei jungen Kindern die Reposition nach Pacis Methode öfters gelungen. Die Leistungsfähigkeit der Methode steht daher fest.

Sie wird übrigens auch durch ein anatomisches Präparat bewiesen, das von einem 7 Jahre alten Mädchen stammt, das 4 Monate nach der von Paci vorgenommenen Reposition an Dysenterie starb. Die Köpfe standen fest in der Gegend der alten Pfanne. Das Ligamentum teres fehlte beiderseits. Es gebührt daher meiner Ansicht nach Paci das Verdienst, als erster eine wirkliche Reposition des Kopfes in die Gegend der alten Pfanne vollführt und den Beweis für die gelungene Reposition erbracht zu haben, wenn sich auch Paci selbst damit bescheidet, in der Regel nicht eine Reposition, sondern nur eine Transposition des Kopfes zu erreichen.

Der erste, der in Deutschland das unblutige Repositionsverfahren warm empfahl, war Schede. Er suchte den Schenkelkopf in die Pfannengegend zu bringen, indem er durch wiederholte forcierte Traktionen den Widerstand der geschrumpften Weichteile überwand. Die forcierten Traktionen geschehen in einem von Eschbaum konstruierten Extensionsapparat, den ich nach vielen Versuchen nur auf das Angelegentlichste empfehlen kann.

Gegen die Gefahr einer Reluxation, die in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle eine Folge der Torsion des oberen Femurendes um seine Längsachse nach

außen ist, ging Schede so vor, daß er nach gelungener Reposition später noch die Osteotomie hinzufügt, um so die Torsion des Femur operativ zu beseitigen. Es wird dazu das Bein erst in Einwärtsrotation eingegipst und die Stellung des Gelenkkopfes durch Einschlagen eines Nagels in denselben fixiert.

Die Osteotomie — selbstverständlich die lineare, subkutane — wird an dem unteren Drittel des Femur vorgenommen. Schiebt man eine kleine Stütze von regulierbarer Höhe an der Operationsstelle unter den Oberschenkel und lagert ihn auf derselben fest auf einem Sandsack, so ist die Unterlage sicher genug, um einen wirksamen Gebrauch des Meißels zu gestatten. Sofort nach der Durchtrennung wird das untere Fragment so weit nach außen gedreht, daß die Kniescheibe gerade nach vorn sieht, die Wunde genäht, über ihr und um den Nagel herum eine kleine Kompresse Airolgaze oder dergleichen mit Unnaschem Zinkpflaster befestigt und nun der Gipsverband angelegt.

Im allgemeinen macht weder der Nagel, noch die Osteotomie Beschwerden. Ein Teil der Kinder bekommt einige Tage lang schmerzhafte Muskelzuckungen, die so häufig bei Knochenbrüchen auftreten; aber diese Periode ist bald überwunden. Den Nagel zieht man am besten nach 5 Wochen heraus. Nach 6 Wochen ist die Osteotomie so fest verheilt, daß den Kindern kurze Gehverbände gegeben werden können.

Wir haben Schedes Methode, wie er sie in letzter Zeit übte, im Zusammenhang vorgeführt und müssen jetzt nachholen, daß Schede in geeigneten Fällen wohl auch die Reposition nach dem Vorgang von Lorenz ausübte.

Lorenz gebührt unzweifelhaft das große Verdienst, gezeigt zu haben, daß es in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle, wenigstens bei jüngeren Individuen, gelingt, eine wirkliche Reposition des Kopfes in seine alte Pfanne auf unblutigem Wege zu bewirken. Durch die Lorenzsche Methode soll zunächst der nach oben dislozierte Schenkelkopf in das Pfannenniveau zurückgeführt, dann die rudimentäre Pfanne erweitert, dann der Schenkelkopf in dieses erweiterte Lager implantiert werden, so daß schließlich unter dem Einfluß der Belastung des künstlich geschaffenen Gelenkes durch das Körpergewicht dieses Gelenk genügend haltbar, beweglich und funktionstüchtig gemacht wird.

Was die Technik der Methode im speziellen betrifft, so wird der Patient narkotisiert; dann wird mittels einer Flügelschraube und Baumwollenquelen, die um die Knöchel des luxierten Beines geschlungen werden, eine langsame, aber stetige Extension an dem Bein ausgeübt, während der Gegenzug mittels eines um den Damm geführten und am anderen Ende des Tisches fixierten Leintuches geschieht. Es wird so lange gezogen, bis der Trochanter major in der Roser-Nélatonschen Linie steht. Während der Trochanter so heruntergeht, spannen sich die Adduktorensehnen mächtig an; sie springen wie starke Saiten hervor, und es ist nun eine Hauptsache, diese Spannung der Sehnen zu beseitigen. Es geschieht dies, indem man die gespannten Teile ordentlich massiert und walkt, namentlich, indem man beide Daumen auf die gespannten Sehnen aufsetzt und die Sehnen einzudrücken sucht. Man fühlt dann, wie die Sehnen unter den Daumen nachgeben, indem sie unter dem Drucke der [illegible] einreißen. Geben die Sehnen so nicht nach, so kann man sie auch ohne Schaden subkutan durchschneiden.

Hat man den Schenkelkopf bis in das Pfannenniveau herabgeholt, so soll er in die Pfanne implantiert werden. Zu dem Zweck muß der Zugang zur Pfannentasche möglichst geöffnet und zugleich der Schenkelkopf dieser zugewendet werden

Es geschieht dies dadurch, daß man die Extension beseitigt und das Bein nunmehr stark flektiert und leicht nach einwärts rotiert. Abduziert man nun aus freier Hand das flektierte und leicht einwärts rotierte Bein maximal, so daß ein Winkel von 90 Grad erreicht wird, so überspringt der Schenkelkopf den hinteren Pfannenrand und tritt in die Pfannentasche ein, oft unter einem lauten, weithin wahrnehmbaren Einrenkungsgeräusch, jedenfalls aber unter einer für den Operateur deutlich fühlbaren Erschütterung. Es ist dies Phänomen das sichere Zeichen der gelungenen Einrichtung. Um das Überspringen des Kopfes in die Pfanne zu befördern, kann man den betreffenden Trochanter auch wohl auf einen Holzkeil auflegen und ihn damit durch stärkere Hebelwirkung in die Pfanne eintreiben.

Nunmehr kommt es darauf an, durch direktes Hineindrücken des Schenkelkopfes in sein neugewonnenes Pfannenlager dieses möglichst zu erweitern. Man rollt zu dem Zweck das maximal abduzierte Bein nach auswärts, überstreckt es so stark, daß der Kopf unter den Weichteilen der Leiste zum Vorschein kommt, und bohrt nun, kräftig gegen das Becken schiebend, den Kopf möglichst tief in die Pfannentasche hinein. Läßt man nun das Bein in seiner Abduktionsstellung allein hängen, so bleibt in der Regel die Reposition bestehen. Bei der geringsten Verminderung der Abduktion springt er aber wieder heraus, und es erfolgt, ebenfalls mit einer deutlich wahrnehmbaren Erschütterung, die Reluxation.

Für jeden Fall muß die Abduktionsstellung ausprobiert werden, in der der Schenkelkopf noch gut reponiert bleibt. In dieser Abduktionsstellung wird das hyperextendierte Bein durch einen auf das genaueste der Körperform anmodellierten Gipsverband, der bis an das Knie reicht, fixiert. Um den Kindern in dieser Stellung das Gehen zu ermöglichen, läßt man ihnen unter der Sohle des gesunden Fußes eine entsprechende hohe Kork-, Holz- oder Filzsohle machen, und die Kinder lernen es wirklich meist leicht, trotz der starken Abduktionsstellung des Beines, zu gehen. Durch die Funktion des Beines soll sich, wie Lorenz will, der Kopf gewissermaßen in die Pfanne einbohren und sich so ein neues, festes Gelenk bilden.

Der erste Fixationsverband bleibt 10—12 Wochen liegen, dann wird, unter jedesmaliger Erneuerung des Fixationsverbandes, die Abduktionsstellung etappenweise vermindert, bis die Stabilität des Gelenkes eine genügende geworden ist. Lorenz fixiert im ganzen etwa ½ Jahr. Nunmehr wird durch zweckentsprechende Massage und Gymnastik die Muskulatur des Beines, namentlich die Gesäßmuskulatur, möglichst gekräftigt, denn, wie sich Lorenz ausdrückt, kräftige Glutäalmuskeln sind die verläßlichsten Wächter gegen eine Reluxation des Schenkelkopfes. Um die habituelle Abduktionslage des reponierten Beines zu erhalten, bekommen die Kinder längere Zeit einen 1—2 cm höheren Absatz unter der Ferse des gesunden Beines.

Bei doppelseitigen Luxationen rät Lorenz, zunächst das eine Gelenk zu reponieren und dann, wenn dieses stabil geworden ist, das zweite Gelenk entweder auch unblutig in gleicher Weise zu behandeln oder die Reposition blutig vorzunehmen. Ich habe gefunden, daß man beide Seiten recht gut in einer Sitzung vornehmen kann. Man muß dann den Verband anlegen, während beide Beine rechtwinklig abduziert und überstreckt sind. Dieser erste Verband wird nach 2—3 Wochen gewechselt, und die Beine werden dann so adduziert, daß die Patienten, wenn auch unbeholfen, so doch wenigstens einigermaßen gehen können.

Soweit das Lorenzsche Verfahren, das in neuerer Zeit dadurch modifiziert wurde, daß man jetzt nach dem Vorgange von Kümmell in der Regel so vorgeht, daß man die präliminare Extension fortläßt und direkt mit der Abduktion des Beines beginnt. Eine fernere Modifikation, die ich für die Einrenkungsbewegungen empfehlen möchte,

ist die, daß man das rechtwinklig abduzierte und stark nach außen rotierte Bein wie einen Pumpenschwengel nach dem Rumpf hin und wieder bis zur Horizontalen zurückführt, indem man allmählich mehr und mehr hyperextendiert. Man erweitert sich so die Pfannentasche sehr gut und dehnt sich die gespannte vordere Kapselwand ergiebig aus. Auch die Adduktoren geben bei diesem Manöver meist leicht nach, widrigenfalls man sie durch kräftiges Walken mit dem Daumen eindrücken kann. So ist es mir z. B. gelungen, eine Luxation bei einem älteren Kinde zu reponieren, bei der Lorenz die Reposition vergebens versucht hatte. Weiterhin gipse ich jetzt die gespreizten Beine nicht mehr in Abduktion und Außenrotation, sondern in leichter Abduktion und Innenrotation ein. Man spart damit viel Zeit und erhält auch bessere Resultate bezüglich der dauernden Reposition.

Den Grad der Abduktion und Überstreckung, die Wahl der Rotationsstellung, die Dauer der Fixation u. s. w. wird man der Schwere des Falles, der Schwierigkeit der Reposition, dem Grade der Anteversion des Schenkelhalses entsprechend wählen. Hat man die Reposition schon wiederholt versucht und besteht eine starke Kapselerschlaffung, so kann man gezwungen werden, eine wesentliche Steigerung der Abduktion bis zu ihrem möglichen Maximum herbeizuführen („axillare Abduktion"), so daß das Knie in der entsprechenden Achselhöhle liegt. So kann man in diesen Fällen, in denen das gewöhnliche Verfahren vergeblich war, noch gute Resultate erzielen. Das Bein wird dann einfach an den Rumpf angegipst, der Verband durch Anbringung eines großen vorderen und hinteren Fensters erleichtert (Werndorf).

In einer kürzlich erschienenen Arbeit gibt Narath in einzelnen Punkten von den Lorenzschen Anschauungen wesentlich abweichende Ratschläge; dieselben beziehen sich in der Hauptsache auf die Erzielung der Retention; er hat das Prinzip der funktionellen Belastung zu Gunsten einer absolut sicheren Fixation aufgegeben; er führt den Verband auf der luxierten Seite, bei doppelseitigen Luxationen also beiderseits, bei rechtwinkliger Abduktion und Außenrotation ohne Überstreckung bis zur Mitte des Unterschenkels, auf der nicht luxierten Seite bis dicht oberhalb des Knies. Nach erstmaliger dreimonatiger Fixation fixiert er prinzipiell noch weitere 5 Monate in verminderter Abduktion.

Die Lorenzsche Methode hat das Verfahren der unblutigen Reposition eigentlich erst recht populär gemacht, und es fragt sich nun, wie sich die Endresultate der Methode gestalten. Es hat sich durch eine vielhundertfache Erfahrung ergeben, daß die Reposition mit dem hörbaren oder fühlbaren Ruck in der Tat in der überwiegenden Mehrzahl aller Fälle gelingt. Nur vereinzelt sind die Fälle — Lorenz und ich haben solche beschrieben —, bei denen es auch bei ganz jungen Kindern unmöglich war, die Reposition zu erzielen.

Was die definitiven Resultate betrifft, so bleiben, wenn man die Reposition in dem geeigneten Alter zwischen dem 2. bis 6. Lebensjahr ausführt, heutzutage die Fälle in der Mehrzahl, in denen der Kopf wirklich dauernd in der Pfanne geblieben und in dieser auch durch das Röntgenbild und das anatomische Präparat konstatiert worden ist. In der Minderzahl der Fälle geht der Kopf mit der Zeit nach vorn und oben aus der Pfanne heraus und bildet sich dann ein festes

Widerlager unterhalb und neben der Spina il. ant. inf. Der Schenkelhals stellt sich dabei meist ganz sagittal, und man vermag ihn in ganzer Ausdehnung abzutasten. Das Bein behält häufig eine stark nach außen rotierte Haltung und eine stärkere Abduktionsstellung bei. In der Regel wird der Schenkelkopf ganz beweglich; die Fälle aber, in welchen die Reposition wirklich bestehen bleibt, zeichnen sich dadurch aus, daß das Gelenk längere Zeit hindurch steif bleibt. Gegen die stärkere Abduktionsstellung braucht man keine besonderen Maßnahmen zu ergreifen; sie vergeht mit der Zeit in der Regel von selbst. Auch die anfangs lästige Auswärtsrotation des Beins bessert sich mit der Zeit, so daß Nachoperationen zur Verbesserung der Beinstellung selten auszuführen sind.

Was man durch die Lorenzsche unblutige Methode erreicht, das ist also in der Mehrzahl der Fälle eine wirkliche Reposition, in der Minderzahl der Fälle ist es eine Transposition des Kopfes, so zwar, daß der Kopf dieselbe Stellung dauernd erhält, wie sie auch die Methode von Paci und Schede erzielt. Es läßt sich zur Zeit noch kein völlig abschließendes Urteil über die Leistungsfähigkeit der unblutigen Reposition geben. Von vielen Seiten sind allerdings schon Endresultate publiziert worden, allein diese geben kein richtiges Bild, da man Repositionen bei alten und jungen Kindern gleichmäßig gerechnet hat. Deutschländer hat die verschiedenen Resultate zusammengestellt und findet 39 Prozent Heilungen bei einseitiger, 13 Prozent bei doppelseitiger Luxation. Mein Eindruck ist der, daß bei einseitiger Luxation bei Kindern, die das 7. Lebensjahr nicht überschritten haben, etwa 70 Prozent anatomische Heilungen erzielt werden; bei doppelseitiger Luxation sind die Resultate zur Zeit noch viel schlechtere; diese Fälle sollten möglichst frühzeitig in Angriff genommen werden, weil man dann eventuell bequem erst das eine, dann das andere Bein einrichten kann. Bei dem bisher geübten Verfahren, indem man vielfach bis an die eben mögliche Altersgrenze ging, erzielte man etwa 20 Prozent wirkliche Heilungen. In den übrigen Fällen war entweder nur eine Seite geheilt oder beide Seiten transponiert oder gar reluxiert.

Die relative Häufigkeit, in der es zu Transpositionen des Kopfes kommt, kann nicht überraschen. Jeder, der die pathologische Anatomie der Hüftluxation kennt, mußte sich von vornherein sagen, daß der Kopf, wenn er auch der Pfanne gegenübergestellt wird, keinen festen Halt in dieser gewinnen kann. Der deforme Kopf paßt eben nicht in die dreieckige Pfanne hinein, und da diese eine schiefe Ebene darstellt, muß der Kopf an derselben in die Höhe rutschen, auch wenn beide Knochen in gegenseitigem Kontakt miteinander stehen. Sehr häufig wird dies aber gar nicht der Fall sein, nämlich dann, wenn ein Ligamentum teres vorhanden ist. Dieses Band muß sich dann notwendig zwischen Kopf und Pfanne einklemmen und einen dauernden Kontakt der beiden Knochen verhindern. Wir glauben daher, daß auch der neuerdings von Witzel gemachte Vorschlag, oberhalb des reponierten Kopfes Nägel einzuschlagen, um ihn am Hinaufrücken zu hindern, nicht viel Erfolg haben wird.

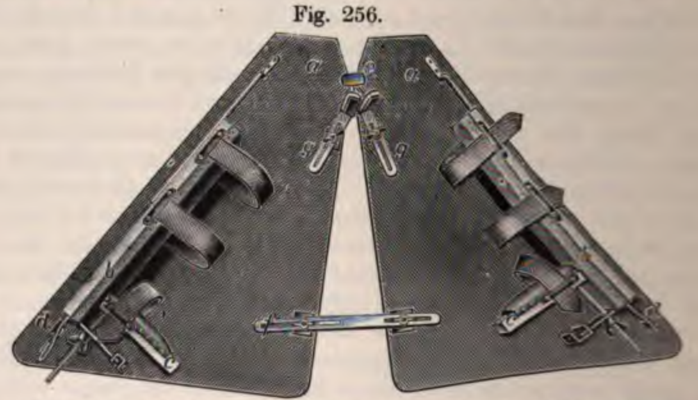
In jedem Falle ist das Lorenzsche Verfahren ein großer Fortschritt, denn, was die Hauptsache ist, die funktionellen Resultate der Methode sind im ganzen recht zufrieden-

stellende. Die Kinder mit einseitiger Luxation laufen oft so gut, daß man ihnen den früheren Defekt kaum ansieht, und die mit doppelseitiger Luxation verlieren ihre Lordose und gehen mit meist nur noch ganz geringen Schwankungen des Oberkörpers einher.

Die Methode hat aber ihre Grenzen an dem Alter der Patienten. Über das 6. Lebensjahr hinaus werden die Erfolge schon recht selten, und nach dem 10. Lebensjahr rät auch Lorenz von der Anwendung der Methode ab.

Die Gefahren der unblutigen Repositionen nach Lorenz sind bei jüngeren Kindern geringe. Bei älteren bestehen sie dagegen in Quetschungen der Weichteile, Vereiterungen der Blutextravasate, Vereiterungen des Hüftgelenkes, Lähmungen des Ischiadicus, Frakturen des Oberschenkels, ja ich habe einen Todesfall unter Krämpfen und shock-

Fig. 256.



Apparat nach Mikulicz-Hoffa zur Behandlung der angeborenen Hüftgelenksverrenkung bei kleinen Kindern.

ähnlichen Erscheinungen erlebt. Es sind diese Nachteile auch wieder Warnungen für uns, die Repositionen nicht zu forcieren und sie nicht bei zu alten Kindern zu versuchen. Sehr interessant ist das von Narath zuerst beschriebene Entstehen typischer Schenkelhernien durch forcierte Repositionsmanöver.

Als letztes der unblutigen Repositionsverfahren, aber nicht als schlechtestes ist das Verfahren von Mikulicz zu nennen für Kinder, die schon in den allerersten Lebensjahren in Behandlung kommen.

Mikulicz erreicht die unblutige Reduktion, indem er den Kopf allmählich der Pfanne dadurch gegenüberstellt, daß er die Kinder mit extendierten, abduzierten und nach außen rotierten Beinen in einem kunstreich ausgedachten Lagerungsapparat (Fig. 256) täglich einige Stunden liegen läßt, während sie in der übrigen Tageszeit frei herumlaufen. Großes Gewicht wird dabei auf die Kräftigung der Muskulatur gelegt.

Überblicken wir nunmehr noch einmal das über die unblutige Reposition Gesagte, so haben wir heutzutage durch die Methoden von Paci, Schede, Lorenz und Mikulicz die Möglichkeit, der angeborenen Hüftluxation in früher für ganz unmöglich gehaltener Weise erfolgreich beizukommen. Absolut normal können wir die Kinder bei dem bestehen-

den Defekt der Knochen natürlich nicht machen, wir erreichen aber solche funktionellen Endresultate, daß wir mit Befriedigung auf dieselben blicken können.

Welche Methode im einzelnen anzuwenden ist, wird je nach der Individualität des Operateurs und des Patienten schwanken. Im allgemeinen verwende ich die Methode von Mikulicz als die bequemste und am schnellsten zum Ziele führende bei Kindern bis zu 2 Jahren. Bei älteren Kindern mache ich die Reposition je nach dem Fall nach Schede oder Lorenz und übe dann auch die Nachbehandlung, wie sie die betreffenden Autoren angegeben haben.

Es führen jetzt also viele Wege zum Ziel, soweit dies überhaupt nach der anatomischen Beschaffenheit des betreffenden Gelenkes erreichbar ist. Bieten uns diese aber unüberwindliche Schwierigkeiten, gelingt die Reposition überhaupt nicht, oder treten Reluxationen ein, dann steht uns nunmehr noch die blutige Operation zur Verfügung, welche selbst in diesen schweren Fällen dann oft noch eine nahezu ideale Heilung zu erzielen vermag.

Der erste, der den blutigen, operativen Weg beschreibt, war Guérin. Er ging von seiner Theorie der primären Muskelretraktion aus und machte deshalb die Tenotomie aller Muskeln um den Trochanter major herum. Gleichzeitig widmete er aber auch der mangelhaften Entwicklung der Pfanne seine Aufmerksamkeit, indem er durch subkutane Skarifikationen den Kopf recht fest auf dem Darmbein fixieren wollte. Die Resultate, die er auf diese Weise erreichte, waren jedoch keine dauernden. Bouvier, Pravaz der Jüngere, Corridge und besonders Brodhurst wiederholten die Tenotomie Guérins und namentlich Brodhurst will Erfolg von dieser Operation gehabt haben.

Eine andere Operation, die mehr der Merkwürdigkeit halber angeführt werden soll, machte der berühmte Osteotomist Mayer in Würzburg. Er vollführte am gesunden Oberschenkel die Osteotomie, um so diese Extremität zu kürzen und sie gleich lang mit der anderen verkürzten zu machen.

Einen rationellen Operationsplan baute Hueter auf: er gedachte nach Freilegung und Abtragung des atrophischen Kopfes am Schenkelhalse periostale Lappen vom Femur und Darmbein abzulösen und diese Lappen zu vereinigen. Er hat diese Operation aber nicht ausgeführt.

De Paoli und Israel nagelten resp. nähten den Schenkelkopf an dem Darmbein an, um ihm einen festen Halt zu geben, erzielten aber keine günstigen Resultate.

König wählte einen anderen Weg, indem er die Erfahrungen verwertete, die er mit der Transplantation von Knochenperiostlappen bei seinen Nasenplastiken gemacht hatte. Er will gewissermaßen eine neue knöcherne Pfanne oder eine knöcherne Hemmung gegen die Aufwärtsverschiebung des Kopfes dadurch schaffen, daß er vom Darmbein einen periostal-ostalen Lappen mit dem Meißel abschält, denselben nach unten klappt und mit der Kapsel vernäht, während eine Extensionskur vorhergeht, um den Schenkelkopf möglichst tief herabzuziehen und auch nach der Operation noch unterhalten wird. Die Operation, die sowohl von König als von anderen Chirurgen (Gussenbauer, Schönborn) ausgeführt wurde, hat verschiedentlich eine wesentliche Besserung ergeben, ist aber von König selbst wieder aufgegeben worden, nachdem er sich davon überzeugt hatte, daß mein Operationsverfahren bessere Resultate ergibt.

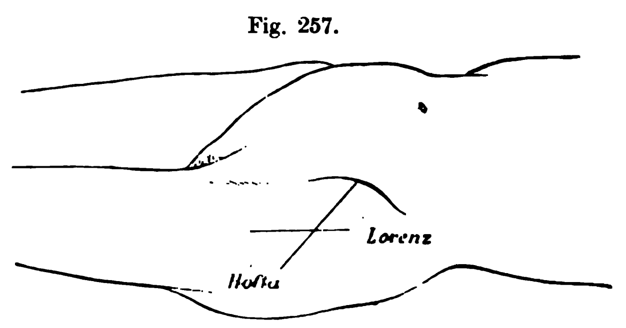
Wiederum eine andere Operation, welche bei der angeborenen Hüftgelenksverrenkung ausgeführt wurde, ist die Resektion des Schenkelkopfes. Nachdem dieselbe zuerst von Rose und Reyer ausgeführt worden war, ist sie populär erst durch Margary geworden. Die Erfolge der Resektion des Schenkelkopfes lassen jedoch viel zu wünschen übrig, und wird die Operation heute kaum ausgeführt werden. Ich würde auf dieselbe nur dann zurückgreifen, wenn sich in dem luxierten Gelenk coxitische Symptome entwickeln, wie das gelegentlich im höheren Alter der Patienten vorkommt.

Die Operation, die heutzutage allein in Frage kommt, ist die blutige Reposition des luxierten Kopfes in die vergrößerte alte Pfanne.

Ich beschreibe die Technik dieser Operation, die man am besten als Hoffa-Lorenzsche Operationsmethode bezeichnet, in der Art und Weise, wie ich sie zur Zeit übe, und wie sie sich in zahlreichen Fällen auf das beste bewährt hat.

Der narkotisierte und aseptisch vorbereitete Patient liegt halb seitlich geneigt auf dem Operationstisch. Ein aseptischer Gegenzug umgreift den Damm, ein Assistent macht die Extension, indem er bei jungen Kindern am Bein zieht. Bei älteren Patienten wird die Extension mittels der Lorenzschen Schraube und Baumwollengurten geübt, die man um die Knöchel des Beines schlingt. Während nun auf die eine oder andere Weise am Bein langsam, aber stetig angezogen und so der Kopf in das Pfannenniveau heruntergezogen wird, wird ein Schnitt geführt, der vom vorderen oberen Rand des Trochanter major, etwa $^1/_2$ cm von diesem entfernt, beginnt und etwa 6 cm nach abwärts reicht (Fig. 257). Nach Durchtrennung der Haut wird die Fascia lata im Bereich des Längsschnittes eingeschnitten und bei älteren Kindern eventuell noch quer eingekerbt. Nach Durchtrennung der Faszie kommt sogleich die Mm. glutaeus medius und minimus zum Vorschein. Mit einem stumpfen

Fig. 257.



Schnittführung zur blutigen Reposition nach Lorenz und nach Hoffa.

Haken werden diese beiden Muskeln kräftig nach oben gezogen. Dadurch kommt die Hüftgelenkskapsel in ihrer ganzen Ausdehnung zum Vorschein, so daß man sie jetzt bequem spalten kann.

Nunmehr erfolgt die Eröffnung des Gelenkes. Die Kapsel wird mittels eines Kreuzschnittes eröffnet, während man den das Bein extendierenden Assistenten den Femur recht nach außen rollen läßt. Hat man die Kapsel genügend eröffnet, so hängt der Kopf noch am Lig. teres, wenn ein solches vorhanden ist. Man schneidet dann das Ligament mit einer Schere zuerst am Kopf ab, faßt es mit einer festen Hakenzange, zieht es kräftig an und durchtrennt dann seinen Ansatz am untern

Pfannenrand. Nun liegt der Gelenkkopf völlig bloß. Man kann ihn jetzt leicht nach der Seite schieben, so daß man mit dem Finger bequem die Pfanne untersuchen und dieselbe aushöhlen kann.

Die Bildung der neuen Pfanne ist der dritte Akt der Operation. Ich benutzte zur Aushöhlung der Pfanne verschiedene Größen bajonettförmig abgebogener Löffel. Sehr praktisch ist aber auch der von Doyen angegebene Pfannenbohrer. Die neue Pfanne muß nicht nur tief, sondern auch breit genug angelegt werden. Man muß dabei ferner darauf Rücksicht nehmen, daß ihre Ränder recht scharf, überhängend gestaltet werden. Namentlich nach oben hin soll man dem Kopf eine gute Stütze bilden.

Nun folgt der letzte und wichtigste Akt der Operation: die Reposition des Schenkelkopfes. Sie ist bei jungen Kindern meist äußerst leicht auszuführen, bei älteren Patienten gelingt sie dagegen oft nur sehr schwer. Die Hindernisse, welche sich der Reposition in diesen Fällen entgegenstellen, liegen zum größten Teil in den Weichteilen, nur selten bildet die Gestalt des Kopfes selbst ein Hindernis seiner Einstellung in die Pfannengrube. Die Verkürzung der Weichteile läßt sich durch starke Extension und ausgiebige Spaltung der vorderen Kapsel beseitigen. Hier und da wird es aber auch einmal notwendig sein, die Adduktorenkulisse mit dem Tenotom einzukerben oder die Tenotomie der Sehnen in der Kniekehle zu machen. Selten setzt die Form des Kopfes selbst ein Repositionshindernis; man muß dann den Kopf so modellieren, daß er in die Pfanne hineinpaßt.

Was den Akt der Reposition selbst anbetrifft, so vollzieht man denselben je nach dem vorliegenden Falle in verschiedener Weise. Man muß probieren, wie es am besten geht. Das eine Mal genügt — namentlich bei Kindern — eine einfache Extension am Bein, und der Kopf schnappt mit hörbarem Ruck ein. Das andere Mal muß man das Bein stärker abduzieren und nach einwärts rotieren. Wieder andere Male gelingt die Reposition am besten, wenn man das Bein im Hüft- und Kniegelenk beugen, dann kräftig extendieren und nach einwärts oder auswärts rotieren läßt, während man selbst einen kräftig reponierenden Druck auf den Trochanter ausübt. Ist der Kopf eingeschnappt, so wird jetzt geprüft, ob er auch in allen Stellungen der Extremität gut hält. Er darf aus seiner neuen Pfanne auch bei stärkerer Adduktion und Außenrotation nicht herausgehen; dann kann man sicher sein, daß das Resultat der Operation ein gutes sein wird. Nach gelungener Reposition tamponiere ich die Wunde mit steriler Gaze aus, lege dann einen aseptischen Gazeverband und darüber einen Gipsverband an. Der extendierende Assistent hält dabei mit einer Hand das Bein in der gewünschten — meist abduzierten und einwärts rotierten — Stellung, mit der anderen Hand stemmt er sich gegen das Becken, so daß Extension und Kontraextension stets gut besorgt sind. Ist der Gipsverband angelegt, so lagere ich die Kinder in ein Phelpssches Stehbett.

Der erste Verband bleibt 4—8 Tage liegen. Ich entferne dann den Tampon und ziehe die Wunde einfach mit einer Rollkompresse zusammen. Der Verband wird dann eventuell nochmals nach 8 Tagen gewechselt; 14 Tage nach dem ersten Verbandwechsel ist die Wunde jedenfalls geheilt, höchstens besteht dann noch hie und da eine oberflächliche, granulierende Stelle, die etwas mit Lapis tuschiert oder mit Heftpflaster bedeckt wird. Ist die Wunde geheilt, so kommt als die Hauptsache die Nachbehandlung an die Reihe. Man hat dafür zu sorgen, daß sich keine Kontrakturen einstellen und die möglichste Entfaltung der Muskulatur des ganzen Beines, namentlich aber der Gesäßmuskulatur, statthat. Neben der täglichen energischen Massage und Elektrizität werden dazu jetzt namentlich gymnastische Übungen, vor allem Abduktionsübungen, gepflegt.

Bei absolut aseptischer Ausführung ist die Operation, wie sie eben beschrieben

wurde, ungefährlich. Von meinen letzten, mit absoluter Muskelschonung operierten über hundert Patienten habe ich keinen einzigen verloren.

Bezüglich der Erfolge der Operation läßt sich folgendes sagen. Absolut normale Verhältnisse herzustellen, gelingt uns auch durch die bestgelungene blutige oder unblutige Operation nicht. Was wir erwarten dürfen, läßt sich leicht präzisieren. Bei einseitiger Luxation gleichen wir die Verkürzung des Beines aus, welche durch den Hochstand des Gelenkkopfes bedingt wurde, und es bleibt nur die Verkürzung zurück, welche von der Deformität des Femur herrührt. Wir geben dem Femur wieder einen festen Halt am Becken und stellen die richtige Zugrichtung der Glutäalmuskulatur wieder her. Indem wir dann diese Muskulatur durch Massage und Gymnastik bei der Nachbehandlung kräftigen, erhalten wir funktionelle Endresultate — und auf diese kommt es ja im wesentlichen an —, die man wirklich als tadellose bezeichnen darf. Die Kinder gleichen die geringe restierende Verkürzung durch Beckensenkung aus und gehen schließlich so gut, daß der unbefangene Beobachter oft Mühe hat zu entscheiden, welches das gesunde Bein ist, und welches das operierte. — Bei doppelseitiger Luxation beseitigt die Operation die entstellende Lordose, sie vermindert den watschelnden Gang auf ein Minimum, sie stellt die richtige Haltung der Beine wieder her und erzielt schließlich eine bessere Abduktionsmöglichkeit derselben.

Je früher man die Kinder operiert, umso besser werden die Endresultate. Meiner Ansicht nach ist die beste Zeit für die Operation das dritte bis achte Lebensjahr. Es ist natürlich nicht ausgeschlossen, daß auch im späteren Lebensalter die Operation noch von vollem Erfolg begleitet sein kann. Man kann aber dann wegen der mit dem zunehmenden Alter stets auch zunehmenden Deformität des oberen Femurendes niemals für einen vollen Erfolg garantieren. Außerdem aber wächst natürlich mit dem zunehmenden Alter die Schwierigkeit der Reposition und damit die Schwierigkeit, die Asepsis dauernd zu wahren.

Wie aus der ganzen eben gegebenen Schilderung der Operation wohl hervorgehen wird, empfehle ich, dieselbe nur bei Kindern etwa bis zum 10. Lebensjahre vorzunehmen. Je jünger man die Kinder zur Operation bekommt, umso leichter ist dieselbe. Im allgemeinen wird wohl das 10. Lebensjahr die Grenze für die Ausführbarkeit der Operation bilden.

Was sollen wir nun aber mit älteren Patienten machen? Bei dem reichen Material, das mir zur Verfügung stand, habe ich mir diese Frage oft vorgelegt, und schließlich hat mich wieder das Studium der pathologischen Anatomie dazu geführt, eine Methode für die Operation älterer, doppelseitiger Verrenkungen zu finden. Ich habe diese Operation, deren funktionelle Resultate ganz ausgezeichnete sind, indem die Lordose sich bessert und der watschelnde Gang nahezu, ja oft völlig verschwindet, jetzt auch schon in einer recht großen Reihe von Fällen ausgeführt. Dabei hat sich nun folgende Technik der Operation am besten bewährt. Durch den seitlichen Schnitt wird das Gelenk eröffnet. Dann werden die Weichteile subperiostal vom Trochanter major abpräpariert und die Kapselinsertionen vom Schenkelhals losgelöst, so daß der Kopf frei aus der Wunde herausluxiert werden kann. Mit einer Stichsäge trägt man nun den Schenkelkopf dicht an der Linea intertrochanterica ab. Jetzt läßt man sich den Kapseltrichter fest anspannen und durchschneidet die hintere Kapselwand in der Mitte des Trichters bis auf das Darmbein, durchtrennt ihre Anheftungsstellen an der Pfannenumrandung, löst dann die Adhäsionen, die sich stets zwischen Kapsel und Periost des Darmbeins finden, und exstirpiert schließlich die beiden Kapsel-

lappen. So schafft man auf dem Darmbein eine freie Periostfläche, welcher schließlich die Sägefläche des Femur entgegengestellt wird, indem man das extendierte Bein abduziert. Nachbehandlung: Jodoformgazetamponade und Streck- resp. Gipsverband. Stehen die Patienten nach etwa 3 Monaten auf, so erhalten sie mein oben beschriebenes Stützkorsett.

Ich kann diese Methode, die ich als „Pseudarthrosenoperation" bezeichnete, da ich eine bindegewebige Verwachsung zwischen Oberschenkelende und Becken zu erzielen suche, mit gutem Gewissen als ausgezeichnet empfehlen.

Für ältere einseitige Luxationen hat zuerst Kirmisson die subtrochantere Osteotomie angegeben. Ich habe diese Operation auch mehrfach in der Weise ausgeführt, daß ich die schiefe Osteotomie machte, um dann durch eine energische Extension eine Verlängerung des Beines zu erzielen. So habe ich in der Tat Verlängerungen von 4 und 5 cm erreicht und war auch mit den funktionellen Resultaten recht zufrieden.

Literatur.

Krönlein, *Luxationen. Deutsche Chir. Lief. 26.* — **Hoffa,** *Lehrb. d. orthopäd. Chir. 3. Aufl., 1898.* — **Lorenz,** *Pathol. u. Therapie der angeborenen Hüftgelenksverrenkung. Wien 1895.* — **Paci,** *Della lussacione iliaca congenita del femore. Milano 1896.* — **Delanglade,** *Lux. cong. de la hanche. Thèse de Paris 1896.* — **Schede,** *Verhandl. des 23. Kongresses der Deutsch. Gesellsch. f. Chir.* — **Mikulicz,** *Arch. f. klin. Chir. Bd. 49.* — **Lorenz,** *Die unblutige Behandlung der Hüftverrenkungen. Berl. klin. Wochenschr. 1899.* — **Petersen,** *Beitrag zur unblutigen Behandlung der kongenitalen Hüftverrenkungen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 50.* — **Hoffa,** *Die moderne Behandlung der angeborenen Hüftgelenksluxationen. München 1898.* — **Fritz Lange,** *Die Behandlung der angeborenen Hüftverrenkung. Sammlung klin. Vortr., Neue Folge Nr. 240.* — **Paradies,** *Die operative Behandlung der doppelseitigen angeborenen Hüftgelenksverrenkung (Hoffas sog. Pseudarthrosenoperation). Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 4. Im übrigen siehe in Bd. 8, 9 u. 10 der Zeitschr. für orthop. Chirurgie.* — **Narath,** *Beitr. z. Therapie der Lux. cox. congen. Wien u. Leipzig.* — **Vogel,** *Zur Aetiologie und pathol. Anatomie der Lux. cox. cong. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 14, H. 1.* — **Wollenberg,** *Ueber die Kombination der angeborenen Hüftgelenksverrenkung mit anderen angeborenen Deformitäten. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 15, H. 1.* — **Ewald,** *Zur Aetiologie der angeborenen Hüftgelenksverrenkung. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 80, H. 3 u. 4.*

B. Verletzungen der Hüftgegend.

Kapitel 1.

Luxationen des Hüftgelenkes.

Die Tiefe der Pfanne, die Festigkeit der Kapsel, die Widerstandsfähigkeit der mächtigen Muskeln sowie des Schenkelhalses, die seltene Inanspruchnahme der Bewegungshemmungen bedingen eine große Seltenheit der Hüftgelenksluxationen, indem sie mit nur 2 Prozent (Krönlein) nach denen des Schulter- und Ellenbogengelenks in der Häufigkeitsskala erst in der dritten Reihe rangieren.

Überwiegend häufig werden kräftige Männer zwischen dem 20. und 50. Lebensjahr betroffen; doch sind Kinder, Frauen, und Greise keineswegs ausgeschlossen. Die linke Seite scheint etwas häufiger betroffen zu werden als die rechte. Nach Kneer trafen von 132 frischen Luxationen der v. Brunsschen Klinik 71 die linke, 59 die rechte Seite; 2 waren Doppelluxationen. Solche Doppelluxationen sind bisher überhaupt im ganzen nur 27mal beobachtet worden (Niehaus, Kneer).

Der Gelenkkopf ist durch seine vertiefte Lage direkten Gewalteinwirkungen nicht zugänglich. Die Luxationen entstehen also auf in-

direktem Wege. Selten wirkt in dieser Weise ein einfacher Stoß gegen den Trochanter, ein Fall auf das gebeugte Knie oder auf die Füße. Die Ursache ist vielmehr in der Regel eine gewaltsame und plötzliche Übertreibung einer sonst physiologischen Bewegung, indem entweder der Oberschenkel gegen das Becken oder dieses gegen den Oberschenkel hingeführt wird, wie dies bei einem Sturz aus großer Höhe, beim Überfahrenwerden von schweren Fuhrwerken, beim Auffallen schwerer Lasten auf das Hüftgelenk, beim Verschüttetwerden durch auffallende Erd- oder Steinmassen u. s. w. statthaben kann. Dabei muß stets die Hemmung der Bewegung erreicht werden und der Kopf mit seinem größten Umfang den Pfannenrand überragen. In diesem Moment gewinnt der Schenkelhals an den Hemmungsbändern und dem überknorpelten Pfannenrand ein Hypomochlion. Dadurch wird aber der Femur zu einem zweiarmigen Hebel, dessen Lastarm der Gelenkkopf, dessen Kraftarm das Bein in seiner ganzen Länge darstellt. Während sich nun der Krafthebel nach der einen Seite bewegt, drängt der Lasthebel, d. h. der Gelenkkopf, in entgegengesetzter Richtung gegen die Kapsel, sprengt diese und tritt über den Pfannenrand heraus. Der Kopf wird also aus der Pfanne herausgehebelt. Nur sehr selten berührt er dabei mit einem Teil noch die Pfanne, so daß die Luxation eine unvollständige wäre. Solche werden überhaupt bezweifelt. Hat er aber die Pfanne ganz verlassen, so behält er ebenfalls selten seine primäre Stellung dicht neben der Pfanne bei, nimmt vielmehr, der forttreibenden Gewalt sowie der Schwere des Glieds folgend, fast stets eine sekundäre Stellung ein, und wird dann in dieser durch die unverletzten Kapselteile, vor allem durch das Lig. ileo-femorale fixiert. Dieses gibt vermöge seiner Spannung dem luxierten Gliede in der Regel eine typische Stellung, so daß man nach Bigelow alle Luxationen, bei denen es erhalten ist, als regelmäßige bezeichnet, diesen aber die unregelmäßigen entgegensetzt, bei denen äußerst schwere Gewalten, z. B. Maschinenverletzungen, auch dieses stärkste Band des Körpers zerstört haben.

Der Kopf kann nun die Pfanne hinten, vorn, oben oder unten verlassen, und man unterscheidet dann nach dem Standort des Kopfes folgende Arten der Verrenkung:

1. Luxationen nach hinten (Luxationes posticae s. retrocotyloideae).
   a) Luxatio iliaca.
   b) Luxatio ischiadica.
2. Luxationen nach vorn (Luxationes anticae s. praecotyloideae).
   a) Luxatio suprapubica: Luxatio pubica und Luxatio ileo-pectinea.
   b) Luxatio infrapubica: Luxatio obturatoria und Luxatio perinealis.
3. Luxationen nach oben (Luxationes supracotyloideae).
4. Luxationen nach unten (Luxationes infracotyloideae).

[illegible] häufigsten von allen diesen Luxationen sind die nach hinten. Folgen [illegible] Statistik, welche Kneer durch Vereinigung der Zusammenstellungen von Cooper, Malgaigne, Weber, Hamilton, Billroth und Bruns erhielt, [illegible] waren von 210 Luxationen 160 nach hinten (= 76,2 Prozent) und 49 nach vorne (= 23,3 Prozent) erfolgt.

Von den Luxationen nach hinten ist wiederum die Luxatio iliaca häufiger als die ischiadica (96 : 37 Kneer). Von den beiden Unterarten der Luxationen nach vorn kommt die Luxatio suprapubica fast gleich häufig vor wie die infrapubica (19 : 20 Kneer).

Wir werden nun zunächst die oben genannten Luxationsformen einzeln besprechen und dann die seltenen Fälle verfolgen, in denen sie kombiniert als sogenannte Doppelluxationen vorkommen.

1. Luxationen des Hüftgelenkes nach hinten.
(Luxationes posticae s. retrocotyloideae.)

Die Luxationen nach hinten unterscheidet man als solche auf das Darmbein (L. iliaca) und solche auf das Sitzbein (L. ischiadica). Der Unterschied im Stande des Kopfes bei diesen beiden Formen ist nicht groß, aber praktisch wichtig. Immerhin lassen sich beide Arten ohne Nachteil zusammen abhandeln.

Die Luxationen nach hinten entstehen im allgemeinen durch Gewalten, welche die untere Extremität in Flexions-, Adduktions- und Innenrotationsstellung drängen. Ob dabei der Kopf die höhere Lage auf dem Darmbein einnimmt oder die tiefere auf dem Sitzbein, das hängt ab von dem Grade der stattgehabten Flexion und Innenrotation. Man kann sich dies am besten vergegenwärtigen, wenn man die luxierenden Gewalten selbst zu Hilfe nimmt. Diese wirken entweder so, daß das Bein die abnorme Bewegung macht, während das Becken fixiert ist, oder sie rotieren das Becken bei fixiertem Bein.

Nehmen wir den ersteren Fall an, so haben wir wieder zwei Möglichkeiten. Einmal ist das Bein adduziert und nach innen rotiert, jedoch nur mäßig flektiert. Der Patient fällt z. B. von einer bedeutenden Höhe herab und gleitet beim Auftreffen auf den Boden mit dem Fuß nach innen oder stürzt mit einwärts rotierten Beinen auf die Seite. Dann wird sich die Kraft bis auf den Schenkelkopf fortpflanzen. Dieser wird aber dadurch gegen den hinteren oberen oder seitlichen Teil der Gelenkkapsel angedrängt werden und dieselbe bei genügender Gewalteinwirkung hier, d. h. also hinten und oben oder bei etwas stärkerer Flexion auch mehr in den hinteren seitlichen Partien zerreißen und, durch sie hindurchtretend, direkt auf das Darmbein gelangen (Luxatio iliaca directa). Jedenfalls liegt der Kapselriß oberhalb der Sehnen der Mm. obturatorii, doch können diese mit der unter ihnen liegenden Kapsel gelegentlich auch zerrissen sein. Der verrenkte Kopf steht dann entweder zwischen Obturator internus und Pyriformis, dessen fleischiger Bauch gequetscht oder durchrissen ist, oder er gleitet unter dem Pyriformis durch, so daß nun dessen Sehne um den Schenkelhals herumzieht, während der Kopf auf dem zerrissenen oder von seiner Insertion am Schenkel abgelösten Glutaeus minimus aufruht und selbst von dem Rande des Glutaeus medius und dem Glutaeus maximus bedeckt ist (Fig. 258). Das Lig. ileo-femorale ist vorzüglich in seinem äußeren Schenkel gespannt, die vordere Kapsel intakt, ebenso die untere (Fig. 259).

Der eben angenommene Mechanismus kommt nun im ganzen selten vor. In der Regel findet vielmehr beim Zustandekommen der hinteren Luxationen eine stärkere Beugung, ja sogar eine Überbeugung

und eine stärkere Innenrotation statt, wobei dann so recht die Hebelwirkung zur Geltung kommt. Selten genügt schon ein bloßes Ausgleiten auf ebenem Boden zur Entstehung solcher Verrenkungen, meistens ist eine starke Gewalt notwendig. Dieselbe wirkt am allerhäufigsten als schwere Last, welche, wie herabstürzende Erdmassen bei Verschüttungen, dem Becken die rotierende Bewegung mitteilen, indem sie dasselbe an der der Luxation entgegengesetzten Seite treffen und es vornüber und nach der luxierten Seite hin wälzen. In ähnlicher Weise entstehen die Luxationen wohl auch bei Eisenbahnunfällen, bei denen die Reisenden aus dem Wagen herausgeschleudert werden und mit dem betreffenden

Fig. 258.



Stand des Kopfes bei Luxatio iliaca.

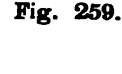


Fig. 259.



Verhalten des Y-Bandes bei Luxatio iliaca. (Nach Bigelow.)

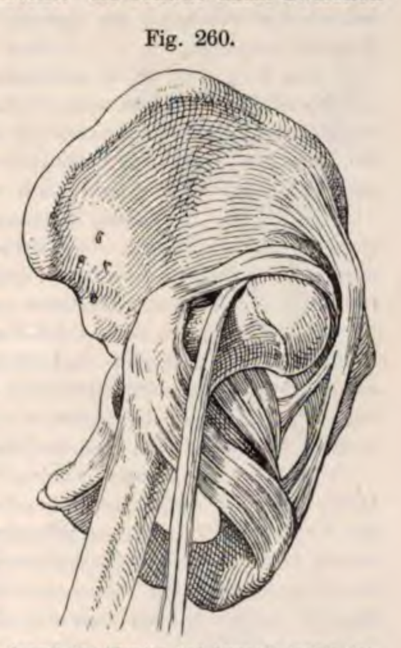
Bein hängen bleiben. Hierbei ist dann in der Schwere des nach vorn herausfallenden und rotierenden Körpers die Ursache der Verletzung zu suchen.

Der Mechanismus ist in allen diesen Fällen eine Hebelwirkung. Durch die starke Beugung, Adduktion und Innenrotation wird der Kopf den hinteren unteren Kapselpartien gegenübergestellt, die ganze Extremität aber zu einem zweiarmigen Hebel, der sein Hypomochlion dadurch findet, daß sich der Schenkelhals auf dem vorderen oberen Pfannenrande aufstemmt. Je mehr nun die Gewalt den langen Hebelarm, d. h. das Bein in der gedachten Stellung weiter zu treiben sucht, umsomehr muß der kurze Hebelarm der Last, d. h. der Gelenkkopf hinten und unten gegen die Kapsel andrängen, bis diese schließlich nachgibt. Der Kapselriß liegt jetzt also an der hinteren unteren Umrandung der Pfanne. Ist nun der Kopf ausgetreten, so bleibt er nicht hinten und unten an der Pfanne stehen, sondern nimmt dadurch, daß das Bein durch die Schwere oder den Willen des Patienten, besonders aber durch die fortwirkende Gewalt in stark

einwärts rotierter Stellung herabfällt, eine sekundäre Lage ein, indem er nach hinten und oben neben der Pfanne in die Höhe rückt.

Er kommt hier zunächst auf die untere hintere Sitzbeinfläche zwischen den Rand des Acetabulum und den der Incisura ischiadica minor zu liegen, schiebt dann die Sehne des Obturator internus und der Gemelli vor sich her, bis diese über seine Wölbung herübergleiten, so daß nun, während die Gemelli in der Regel zerreißen, die Sehne des Obturator internus zwischen Kopf- und Gelenkpfanne eingeklemmt wird, der Kopf aber zwischen Incisura ischiadica major und minor stehen bleibt oder sich in den unteren Teil der letzteren einstellt. Er schaut dann zwischen dem ihn nach oben deckenden Musc. pyriformis und dem meistens auch etwas eingerissenen Quadratus femoris wie aus einem Fenster heraus. Das ist die Lage des Kopfes bei der Luxatio ischiadica, die Bigelow wegen des eben beschriebenen Verhältnisses zur Sehne des Obturator internus auch „Luxation unter die Sehne" genannt hat (Fig. 260).

Fig. 260.



Stand des Kopfes bei Luxatio ischiadica.

Die Sehne des Obturator internus hindert den Kopf, noch höher empor zu steigen. Dies kann nur geschehen, wenn die Sehne zerreißt. Dies scheint allerdings ziemlich oft vorzukommen; wie wir oben bei der Statistik gezeigt haben, trifft man den Kopf häufiger höher auf dem Darmbein (Luxatio iliaca), wobei er jedoch fast nie eine Linie überschreitet, welche man sich von der Spina anterior inferior nach der obersten Grenze der Incisura ischiadica major gezogen denkt. Das besonders in seinem inneren Schenkel stark gespannte Y-Band und die unversehrt gebliebene hintere Kapselwand verhindern ein höheres Aufsteigen. So ist die Luxatio iliaca gleichsam auf indirektem, sekundärem Wege entstanden, der Kopf aber hat dann dieselbe Stellung zu den umgebenden Muskeln, wie wir sie vorher bei der direkten Luxation kennen gelernt haben, nur sind auch, wie gesagt, die Auswärtsroller zerrissen. Will man im Namen dieser Luxation zugleich ihre Entstehung mitangeben, so bezeichnet man sie auch wohl als Luxatio ileo-ischiadica.

Wir haben bisher nur die Lage des Kopfes zu seiner Umgebung berücksichtigt und müssen nun zur Ergänzung der pathologisch-anatomischen Veränderungen noch einige praktische wichtige Details nachholen.

Beginnen wir mit der Pfanne selbst, so sind gar nicht selten an den Austrittsstellen des Kopfes Frakturen ihres Randes beobachtet worden, oder man fand auch wohl den Limbus cartilagineus von seiner knöchernen Unterlage abgelöst. Auch kommen hie und da sternförmige Frakturen des Pfannenbodens selbst zur Beobachtung.

Die Kapsel ist an den betreffenden Stellen entweder quer oder in Form eines Dreiecks von der Pfanne abgerissen, oder häufiger der Länge nach, also von der Pfanne nach dem Trochanter hin gespalten. Sehr selten befindet sich der Kapselriß an der Insertion des Schenkelhalses. Zuweilen ist die Kapsel in ihrer ganzen hinteren Ausdehnung von der Pfanne losgelöst. Ist sie in ihren lateralen Partien erhalten, so stehen diese vor dem Kopf und verlaufen dann gespannt von dem hinteren Rand der Pfanne nach dem Schenkelhals.

Niemals aber ist bei diesen regelmäßigen Luxationen das Y-Band verletzt. Dadurch erklärt sich seine große Bedeutung für diese Luxationen, indem es ganz allein im stande ist, den Kopf in seiner falschen Stellung zu fixieren. Bei der Luxatio ischiadica ist vorzüglich sein innerer, bei der Luxatio iliaca vorzugsweise sein äußerer Schenkel gespannt.

Das Lig. teres ist meistens zerstört, kann aber auch aus dem Grübchen am Schenkelkopf abgelöst sein oder selbst ein Stückchen seines Schenkelkopfansatzes abgerissen haben. So beschrieb Braun vor kurzem ein Präparat, in welchem die Bruchlinie durch den Schenkelkopf von oben nach unten verlief, während das abgerissene Stück des Kopfes noch mit dem Lig. teres zusammenhing.

Der Nervus ischiadicus kann von dem Schenkelhals in die Höhe gehoben, stark gedehnt und gequetscht, die Glutäalgefäße ebenfalls komprimiert oder zerrissen werden. Von den von vorn her an den Oberschenkel sich ansetzenden Muskeln werden besonders der Ileopsoas, Pectineus und die Adduktoren stark gespannt.

Schließlich seien noch die Komplikationen erwähnt: neben schwereren Verletzungen, wie Wirbel- und Beckenfrakturen, sowie Verletzungen der Baucheingeweide kommen gelegentlich auch Frakturen des Schenkelhalses und des Schenkelschaftes und sogar doppelseitige Oberschenkelluxationen vor. Diesen letzteren werden wir später noch eine ausführlichere Besprechung widmen.

Bezüglich der komplizierenden Frakturen des Oberschenkels hat Kammerer (1889) bei einer sorgfältigen Literaturumschau 19 einschlägige Beobachtungen für alle Formen der Hüftluxation gefunden. In diesen 19 Fällen war 13mal der Schenkelschaft, 6mal der Schenkelhals gebrochen, 12mal hatte sich dabei der Oberschenkelbruch bei Luxation des Femur nach hinten, 2mal bei Luxation nach unten und vorn, 5mal bei Luxation nach vorn und oben ereignet.

Symptome. Wer sich nach dem Gesagten oder mit Zuhilfenahme eines skelettierten Beckens die Lage des Kopfes bei der Luxatio iliaca und ischiadica vergegenwärtigt und sich daran erinnert, daß bei der Luxatio iliaca der Kopf nie auf die eigentliche Darmbeinschaufel heraufrückt, dem wird es sofort begreiflich sein, daß die beiden Formen keine großen Differenzen des klinischen Bildes zeigen werden. In beiden Fällen steht das luxierte Bein flektiert, adduziert und nach innen rotiert und ist dabei verkürzt. Nur Unterschiede im Grade dieser falschen Stellungen kennzeichnen die eine oder andere Form.

Bei der Lux. iliaca (Fig. 261) stützt sich, wenn der Kranke aufrecht steht, das luxierte Bein mit dem Rande des einwärts gedrehten Fußes auf die Zehen des anderen. Die Beugung im Hüftgelenk, die stets vorhanden ist, wird dabei durch Senkung der betreffenden Beckenseite und Lordose der Lendenwirbelsäule vollkommen kompensiert, so daß der Fuß den Erdboden mit der Sohle berührt. Läßt man den Patienten die Rückenlage einnehmen, so tritt die Beugung stärker zu Tage. Es kreuzt nun der kranke Fuß den gesunden am Metatarsus.

Bei der Lux. ischiadica ist die Beugung und Innenrotation

des Schenkels stärker ausgeprägt als bei der iliaca. Im Stehen rückt der kranke Fuß vor den gesunden, und es vermag der Patient kaum mit der Fußspitze den Erdboden zu berühren. Im Liegen kreuzt das gebeugte Knie den anderen Oberschenkel und ruht mit seiner Innenseite auf der Vorderfläche des letzteren gleich oberhalb der Patella auf. Das Knie ist dabei leicht gebeugt und zwar umso stärker, je tiefer der Kopf steht.

Zu dieser charakteristischen Stellung der Extremität kommt als weiteres augenfälliges Symptom hinzu die Verkürzung derselben. Dieselbe ist eine scheinbare und eine wahre. Scheinbar dadurch, daß der Patient die Adduktion durch Hebung der kranken Beckenseite zu korrigieren sucht, faktisch aber wegen des jetzt höheren Standes des Kopfes am Becken dadurch nachweisbar, daß die Spitze des Trochanter major nicht, wie normal, in der Roser-Nélatonschen Linie steht, sondern diese Linie nach hinten und oben um 2—5 cm überragt. Die Verbindungslinien der Spina ilei anterior superior, des Trochanter major und des Tuber ischii umschließen nun ein mit der Spitze nach hinten und oben gerichtetes Dreieck, die Messung von der Spina anterior superior zum Malleolus internus aber ergibt eine Längendifferenz zu Ungunsten der kranken Seite. Selbstverständlich ist die Verkürzung stärker bei der Luxatio iliaca als bei der ischiadica.

Fig. 261.



Luxatio iliaca. (Nach Bigelow)

Ebenso auffallend wie die genannten Erscheinungen ist die Deformität der Hüftgegend. Dieselbe erscheint, da der nach innen und vorn gedrehte Trochanter major die Fascia lata spannt und nach außen drängt, verbreitert. Bei mäßig genährten Individuen erscheint das Gesäß voller und die Gesäßfalte nach oben gerückt. In der Tiefe der Gesäßmuskulatur vermag man den Kopf als harten kugeligen Körper zu fühlen, muß aber dazu bei Kranken mit reichlicher Fettentwicklung oft die Ausführung von Rotationsbewegungen mit dem Bein zu Hilfe nehmen, um sich zu überzeugen, daß die in der Tiefe fühlbare Geschwulst die vorgenommenen Bewegungen wirklich mitmacht. In der Leistengegend fehlt der normal vorhandene feste Widerstand in der Tiefe. Nur selten werden durch starke subkutane Blutergüsse die Konturen der Hüfte ganz verwischt.

Das Bein ist in seiner falschen Stellung fast vollständig fixiert, wie wir schon wissen, durch die Wirkung des Y-Bandes und der erhaltenen Kapselteile. Aktive Bewegungen sind kaum ausführbar, passive im Sinn der Abduktion und Außenrotation vollständig unmöglich, in geringem Grade dagegen ausführbar im Sinne der Beugung und Adduktion. Streckung und Abduktion sind dagegen wieder nicht möglich. Bei allen stärkeren Bewegungsversuchen setzt sich diesen ein elastischer, federnder Widerstand entgegen.

Infolge der schweren Gewalteinwirkung und Erschütterung des Beckens findet man besonders im jugendlichen Alter nicht so selten eine vorübergehende Retentio urinae.

Neben diesen objektiven Symptomen treten die subjektiven ziemlich zurück. Der Kranke hat heftige Schmerzen und bei Kompression des Ischiadicus ein bis in den Fuß ausstrahlendes Gefühl von Ameisenkriechen und Brennen, oder auch heftige Ischialgie.

Wir wollen nicht zu erwähnen unterlassen, daß in ganz außerordentlich seltenen Fällen auch das Y-Band zerreißen und somit eine unregelmäßige Luxation entstehen kann, bei der nunmehr das Glied, seiner Schwere folgend, eine nach außen rotierte Lage annimmt.

Nach dem Gesagten ist die Diagnose der hinteren Luxationen leicht zu stellen. Verwechslungen können kaum vorkommen, obwohl bei starker Schwellung der Hüfte einfache Kontusionen des Gelenkes, sowie die seltenen, mit Innenrotation des Beines einhergehenden Formen der Schenkelhalsbrüche ähnliche Erscheinungen zeigen können. Die Unterscheidungsmerkmale werden wir später kennen lernen. In allen zweifelhaften Fällen wird die Untersuchung in der Narkose die richtige Erkenntnis fördern helfen. Ob die vorliegende Verletzung in einer Luxatio iliaca oder ischiadica besteht, das wird die Stellungsanomalie der Extremität entscheiden, indem ja Beugung, Adduktion und Einwärtsrollung bei der ischiadica stärkere sind als bei der iliaca.

Was die Komplikationen anbetrifft, so wird man einen Bruch des Pfannenrandes diagnostizieren können, wenn sich die Luxation relativ sehr leicht einrichten läßt, wenn bei der Reduktion Krepitation fühlbar ist, und wenn die reponierte Luxation große Neigung zu Rezidiven zeigt.

Bei gleichzeitiger Fraktur des Schenkelhalses wird man das Bein verkürzt, nach außen rotiert, den Schenkelkopf aber unter der Glutäalmuskulatur finden — das sind aber äußerst seltene Fälle.

Die Prognose frischer, rationell behandelter, d. h. zweckmäßig eingerichteter Luxationen ist im ganzen eine günstige, indem in der Regel keine Störungen zurückbleiben, habituelle Luxationen aber außerordentlich selten sind und nur bei gleichzeitigem Bruch des Pfannenrandes vorkommen. In den ersten 4—6 Wochen nach der Reposition besteht in der Regel noch eine gewisse Schwäche des Beines als Folge der entstandenen Muskelatrophie und der gelegentlich noch bestehenden Schmerzen. Die Erwerbsunfähigkeit eines solchen Patienten wird etwa auf 25 Prozent geschätzt.

Die Luxationen veralten sehr bald, und wenn es auch einzelne Fälle gibt, in denen die Reposition noch nach Jahren gelungen sein soll, so ist im allgemeinen eine Verrenkung schon nach wenigen Wochen nicht mehr vollständig zu heilen. Es bildet sich dann der Kopf an der falschen Stelle meist ein neues Gelenk und zwar öfters eine Nearthrose der vollkommensten Art. Trotzdem aber bildet die Verkürzung und Einwärtsrollung des Beines ein großes Hindernis beim Gehen, so daß die Kranken sich stets der Krücken bedienen müssen. Nur ausnahmsweise wird mit der Zeit infolge der ständigen Belastung des Beines die Einwärtsrollung geringer. Aber auch dann vermögen sich die Patienten nur unter stärkerem Hinken und unter baldiger Ermüdung fortzubewegen. Das kranke Bein wird dabei

stets auch mehr oder weniger hochgradig atrophisch, und außerdem kommt es zuweilen vor, daß neuralgische Schmerzen durch Druck des luxierten Kopfes auf den Nervus ischiadicus den Patienten dauernd belästigen.

Die alte Pfanne füllt sich mit Bindegewebe aus und obliteriert mit der Zeit vollständig. v. Volkmann fand bei einer 2 Monate alten Luxation einen Muskelstreifen über die alte Pfanne ausgespannt, dessen obere Schichten fibrös induriert waren, Mac Cormac die alte Pfanne ganz von Bindegewebe angefüllt. Quénu fand an der falschen Stelle des Kopfes eine neue Pfanne und Kapsel von knorpelig bindegewebiger Konsistenz, Nicoladoni eine neue starke, derbe Kapsel und eine mit faserknorpelartiger Masse überzogene Pfanne, Niehaus eine fast ganz verknöcherte neue Kapsel. Interessant ist der von R. Volkmann erhobene und experimentell begründete Befund einer vollständigen Neubildung des Lig. teres. Der Schenkelkopf verliert seine normale Gestalt. Er schleift sich dort ab, wo er mit der neuen Pfanne artikuliert, und büßt an den anderen Stellen seinen Knorpelüberzug ein.

Solche üblen Folgen, wie man sie als akute Vereiterungen und Verjauchungen der Gelenke nach gewaltsamen und rohen Repositionsversuchen in früheren Jahren vorkommen sah, sind heutzutage wohl kaum mehr zu befürchten. Die Kenntnis der Ätiologie und der Anatomie der besprochenen Luxationen ist heutzutage so weit vorgeschritten, daß wir die Einrichtung derselben nicht mehr wie unsere Vorfahren zu fürchten haben. Geht man sachgemäß vor, so wird die Reposition in der Regel ohne Schwierigkeiten gelingen. Es gibt nun aber eine glücklicherweise sehr geringe Anzahl von Fällen, in denen selbst das rationellste Verfahren im Stiche läßt. Das sind die Verletzungen, in welchen ein unüberwindliches Repositionshindernis vorliegt.

Als solche hat man bisher kennen gelernt: zunächst Knochenstücke, welche sich in die Pfanne einlagern. So kann das Lig. teres ein Stück vom Kopf losgerissen haben und mit diesem in der Pfanne liegen, oder es kann ein Segment des Pfannenrandes abgebrochen sein und sich jedesmal vor dem Femurkopfe in die Pfanne hineinschieben, wenn man den ersteren einzurenken versucht, oder es kann ein Stück des Trochanter, das mit der Kapsel abgerissen und an dieser hängen geblieben war, sich zwischen Kopf und Pfanne einklemmen. In gleicher Weise kann auch gelegentlich ein Stück des Limbus cartilagineus von seinem knöchernen Ansatz losgelöst und zwischen Kopf und Pfanne interponiert werden.

Weiterhin kommen die Muskeln in Betracht. Man hat auch hier wieder eine knopflochartige Umschließung des Kopfes durch die kleinen Auswärtsroller beschuldigt. Eine solche kann wohl statthaben, wie die Sektionen zeigten, allein es ist kaum anzunehmen, daß rationelles Vorgehen dies Hindernis nicht beseitigen sollte.

Dies kann man nicht sagen von den zuweilen durch den Kapselriß gesetzten Momenten. Es kommen hier zweierlei Verhältnisse in Betracht. Einmal kann derselbe, wie das Gellé unzweifelhaft nachgewiesen hat, zu eng sein, so daß der Kopf die Kapsel jedesmal vor sich herstülpt. Zweitens aber kann ein abgerissener Lappen der Kapsel sich in die Pfanne hineinlegen und so eine absolute Irreponibilität bewirken.

Therapie. Die Reposition der Hüftgelenksluxationen wird, da sie eine schmerzhafte Operation ist, und da mächtige Muskelmassen

zu entspannen sind, am besten in der Narkose vollzogen. Notwendig ist dann weiter eine genügende Fixation des Beckens. Man kann dies auf zweierlei Weise erreichen. Entweder läßt man das Becken des auf dem Rücken liegenden Patienten durch die auf beide Spinae ilei. ant. sup. gelegten Hände eines Assistenten fest gegen die Unterlage drücken, die unnachgiebig sein muß, oder man bedient sich noch zweckmäßiger des Gersunyschen Verfahrens. Dieses besteht darin, daß man durch einen Assistenten das gesunde Bein des Patienten ad maximum im Hüft- und Kniegelenk beugen und derart fixieren läßt, daß das Knie fest gegen die Brust gedrückt wird. Der Operateur selbst faßt nun das im Kniegelenk gebeugte luxierte Bein derart, daß seine eine Hand auf das Knie, die andere an die Knöchel zu liegen kommt. Die Reposition selbst geschieht nun ohne jede rohe Gewalt und zwar durch Methoden, welche durch das Studium der Ätiologie und der pathologisch-anatomischen Charaktere gewonnen wurden und als anatomisch-physiologische Verfahren bezeichnet werden können.

Es sind nur zwei Methoden, welche auf diesen Namen Anspruch machen können. Wir führen daher auch nur diese beiden hier an. Es sind 1. die Methode der Manipulation, die von Roser, Busch, Bigelow und Kocher angegeben wurde, und die wir nach Kocher anführen, und 2. die auch von anderen Autoren angewendete, aber ganz besonders von Middeldorpf empfohlene Hebelmethode.

1. Die Kochersche Methode der Manipulation besteht darin, daß man das luxierte Bein zunächst noch stärker einwärts rotiert, als es schon steht, dann bis zum rechten Winkel flektiert, an dem flektierten Bein einen direkten Zug nach oben in der Richtung des gebeugten Schenkels ausführt, es nun nach auswärts rotiert und schließlich streckt.

Sehen wir zu, wozu die einzelnen Bewegungen nützen sollen, so wird durch die zuerst ausgeführte Einwärtsrotation eine Erschlaffung der Kapsel und des Y-Bandes herbeigeführt und der Kopf von der Hinterfläche des Beckens abgehebelt, also mobil gemacht. Die nachfolgende Flexion bis zum rechten Winkel bewirkt ein Herabgleiten des Kopfes hinter den unversehrten Kapselteilen nach unten, so daß er nunmehr dem Kapselriß wieder gegenübersteht. Sie wird ohne jede Gewaltanwendung gemacht, die bestehende einwärts rotierte und adduzierte Stellung des Beines also dabei beibehalten. Vor gewaltsamer Flexion muß man sich hüten, denn sonst kann es passieren, daß der Kopf um die untere Umrandung der Pfanne nach vorn gleitet und nun eine Luxation nach vorn und zwar auf das Foramen obturatorium entsteht. Bei der folgenden Bewegung, d. h. dem Zug nach oben, soll das Y-Band, die Kapsel und namentlich der hintere Umfang derselben wieder angespannt und der Kopf auf die Höhe des Pfannenrandes emporgehoben werden, während ihn die Außenrotation um den durch Spannung des Y-Bandes fixierten Trochanter nach innen in die Pfanne hineindreht und die schließliche Streckung ihn parallel neben das andere Bein hinlegt.

2. Die Middeldorpfsche Hebelmethode reponiert den Kopf durch starke Flexion, Abduktion und Auswärtsrollung der Extremität. Die starke Flexion hebelt den Kopf wieder vom Becken ab und stellt ihn dem Kapselriß gegenüber, die Abduktion spannt den äußeren Schenkel des Lig. ileo-femorale, gestattet dadurch dem Schenkelhals oder dem Trochanter, sich am Rande der Pfanne anzustemmen und so

ein Hypomochlion zu bilden, um welches nun die jetzt folgende Außenrotation den Kopf in die Pfanne hineinhebelt. Schließlich werden auch wieder durch Streckung der Extremität beide Beine parallel gelegt.

Das Einschnappen des Gelenkkopfes verrät sich bei beiden Methoden durch das charakteristische Geräusch und dadurch, daß das Glied wieder nach allen Richtungen hin bewegt werden kann. Der Anfänger muß sorgfältig darauf achten, daß er nicht eine Luxatio obturatoria erzeugt, sondern wirklich die Reposition besorgt hat.

Beide Methoden sind gleich gut und praktisch. Die letztere empfiehlt sich namentlich auch für nicht ganz frische Verletzungen. Man muß dann aber ja recht vorsichtig zu Werke gehen, da man sonst bei der Abduktion und Außenrotation, besonders bei älteren Leuten, den Schenkelhals brechen kann. Das ist schon den besten Chirurgen passiert. Man kann dies nur dadurch vermeiden, daß man alle Bewegungen langsam und stetig, aber ja nicht ruckweise vornimmt. —

Gelingt die Reposition auf keine Weise, und muß man annehmen, daß eines der vorhergenannten, von außen unüberwindlichen Repositionshindernisse vorliegt, so muß man auf die Einrichtung verzichten, wenn man nicht unter aseptischen Kautelen die blutige Reposition vornehmen will, wie das v. Volkmann bereits mit Erfolg getan hat.

In Fällen von Komplikation der frischen Luxation mit Schenkelhalsbruch, Diaphysenfraktur des Femur, wird die Reposition versucht werden müssen, eventuell nach aseptischer Bloßlegung des Hüftgelenkes. Zeigt sich dann bei Brüchen des Schenkelhalses, daß eine Reposition des Kopfes unmöglich ist, so kann der geübte Aseptiker die primäre Resektion ausführen, die Oberschenkeldiaphyse der Pfanne gegenüberstellen und in Abduktionsstellung der Extremität einen Heftpflastergewichtsextensionsverband anlegen. Der weniger Geübte aber wird von vornherein die Fraktur in möglichst günstiger Stellung zu heilen und dann eine ausgiebige Nearthrose zu erzielen versuchen. —

Bei veralteten Luxationen kann man, nachdem durch einleitende Rotationsbewegungen die Adhäsionen möglichst gesprengt sind, die Reposition durch die Hebelmethode versuchen. Gelangt man nicht zum Ziel, so kann man mehrere Wege beschreiten. Am rationellsten ist es, nach ausgiebigster offener Durchschneidung aller verkürzten Weichteile, nach gründlicher Entfernung aller sich interponierenden Bandmassen, nach Freilegung und Ausräumung der alten Pfanne die blutige Reposition des Schenkelkopfes zu versuchen. Dieselbe ist nun schon in einer ganzen Anzahl von Fällen mit gutem Resultat ausgeführt worden, wie man aus den Arbeiten von R. Volkmann, Drehmann, Endlich und Payr ersehen kann.

Ein anderer Weg ist der, daß man zunächst eine möglichst günstige Nearthrose zu erzielen sucht, um dann die Osteotomia subtrochanterica zu machen und dem Bein die richtige Stellung zu geben. Als Methode der Osteotomie würde ich die schiefe Osteotomie (Hoffa) am meisten empfehlen, weil man bei Zuhilfenahme dieser Methode nicht nur die falsche Stellung des Beines ausgleichen, sondern gleichzeitig auch die Verkürzung um ein gutes Teil beseitigen kann.

Für hartnäckigere Fälle bleibt dann die Resektion des Femurkopfes ein letztes Hilfsmittel. Diese ist bisher nach Kirn, Bloch

und Ostermayer schon 18mal ausgeführt worden, mit 13 Heilungen und teilweise ausgezeichneten funktionellen Resultaten.

Sollte einem das Unglück passieren, bei Repositionsversuchen alter Luxationen den Schenkelhals zu brechen, so würde man bei extrakapsulärer Fraktur einen Extensionsverband anlegen müssen, um wieder eine Heilung in guter Stellung zu erzielen. Bei intrakapsulärer Fraktur aber, bei der, wie die Erfahrung gelehrt hat, der Kopf wegen seiner schlechten Ernährung leicht nekrotisch wird, würde die Resektion des Kopfes indiziert sein. —

Die Nachbehandlung der reponierten Luxation besteht zunächst darin, daß man auf die Hüfte eine Eisblase auflegt, den Patienten ruhig zu Bett legt und das Gelenk dann für einige Zeit feststellt. Bei nicht komplizierten Luxationen genügt eine Ruhigstellung für 2 bis 3 Wochen. Sobald aber ein Bruch des Pfannenrandes vorhanden ist, muß die Fixation bis auf 6 Wochen ausgedehnt werden, da sonst zu leicht Rezidive der Luxation entstehen. Hat der Patient seine ersten Gehversuche gemacht, so muß nun die Massage der Muskulatur, die Anwendung der Elektrizität und eine vorsichtige Gymnastik folgen.

2. Luxationen des Hüftgelenkes nach vorne.
(Luxationes anticae oder praecotyloideae.)

Während die Luxationen nach hinten durch Gewalten entstehen, welche das Bein flektieren, adduzieren und nach innen rotieren, werden die Verrenkungen nach vorne durch solche erzeugt, die das flektierte oder gestreckte Bein abduzieren und nach außen rotieren. Auch hier kann entweder das Becken oder das Bein die abnorme Bewegung ausführen.

Der Kopf tritt dabei aus einem Kapselriß heraus, der entweder in der vorderen oberen oder vorderen unteren Umrandung der Pfanne liegt. Im ersteren Falle erfolgt die Luxation nach vorne oben auf das Schambein (L. suprapubica), im anderen nach vorne unten unter das Schambein (L. infrapubica).

a) Luxatio suprapubica.

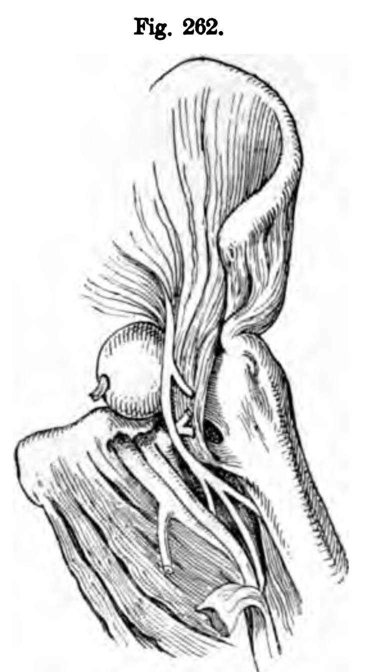
Die Veranlassung zu den Verrenkungen auf das Schambein kann eine Gewalt sein, welche den Oberschenkel von hinten her trifft und den Kopf direkt vorn aus der Kapsel treibt. Dies kommt jedoch nur sehr selten vor. In der Regel handelt es sich um eine gewaltsame Rückwärtsbeugung des Rumpfes, während die Patienten mit abduzierten und auswärts rotierten Beinen dastehen. So ereignen sie sich z. B. bei Kindern, welche beim Schaukeln ihrer Gespielen selbst derart von der Schaukel gestoßen werden, daß ihr Oberkörper hintenüber fällt. In ähnlicher Weise werden Erwachsene betroffen, indem ihnen eine schwere Last, bei Verschüttungen z. B. die herabstürzenden Erd- oder Steinmassen, auf die Brust fällt und dieselbe nach rückwärts treibt. Andere Male wird die Luxation dadurch erzeugt, daß die Patienten in den Speichen von Rädern hängen bleiben, der Wagen aber weiter fährt, oder dadurch, daß der Körper beim Ringen hintenüber gelegt wird, oder die Leute beim Gehen oder Laufen mit dem Fuß in einer Spalte oder Unebenheit des Bodens hängen bleiben, in demselben

Moment aber ihren Körper rückwärts beugen, um sich vor dem Falle zu schützen.

In allen diesen Fällen handelt es sich wieder um eine Hebelwirkung. Der Schenkelhals stemmt sich auf den zum Hypomochlion werdenden hinteren unteren Rand der Pfanne. Der Kopf als Hebelarm der Last wird gegen die vordere obere Kapselwand gedrängt und reißt sie hier, wo sie schon an und für sich schwach gewebt ist, vor und nach innen von dem Lig. ileo-femorale entzwei.

Der ausgetretene Kopf gelangt auf das Schambein und kann nun auf demselben verschiedene Stellungen einnehmen. Am häufigsten bleibt er auf dem Tuberculum ileo-pectineum, also nach innen von der Spina anterior inferior stehen, an der Stelle, an der sich das Darmbein mit dem horizontalen Aste des Schambeines verbindet (Eminentia ileo-pectinea). Wenn er ein klein wenig nach außen, ziemlich dicht unter dieser Spina angetroffen wird, so spricht man wohl auch von einer L. subspinosa. Machte er mehr in der Mitte des Schambeines oder noch mehr nach innen am Tuberculum pubicum halt, so liegt die Luxatio pubica vor.

Fig. 262.



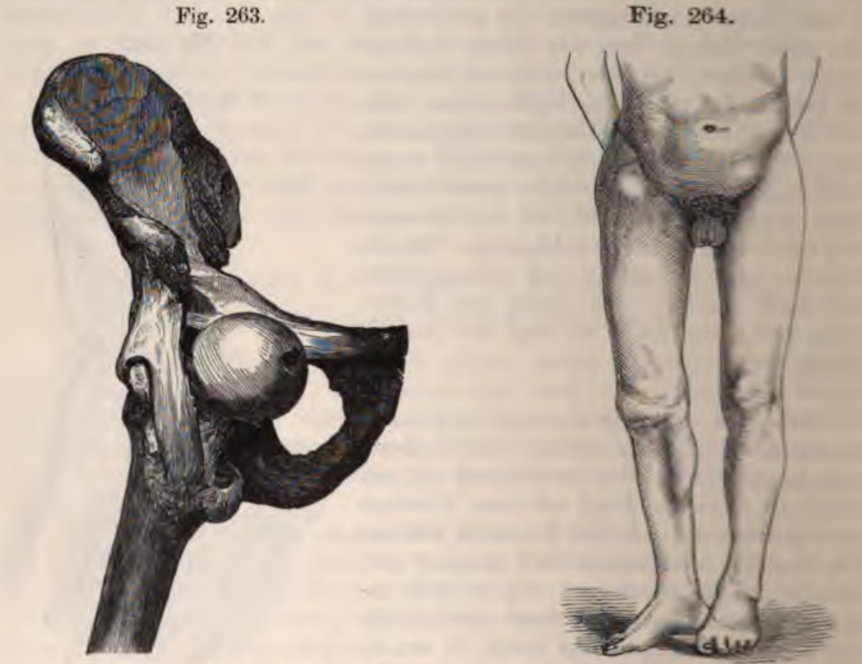
Luxatio suprapubica.

Was nun die pathologisch-anatomischen Charaktere dieser Luxationen betrifft (Fig. 262), so wird der auf dem Schambein liegende Kopf auf seine Unterlage fest aufgedrückt durch den über seine Wölbung oder häufiger über seinen Hals gespannt verlaufenden M. ileopsoas und die ebenfalls gespannte Fascia lata. Der Kopf selbst drückt etwa gegen die Gegend der Leiste, in der die Spermatikalgefäße in den inneren Leistenring eintreten. Der Trochanter major steht in der Hüftpfanne. Lauenstein machte die Sektion eines Falles, in dem der Trochanter major durch Muskelzug abgerissen war. In diesem Falle hatte der Schenkelhals eine Stütze an dem oberen Pfannenrande gefunden. Die Kapsel reißt entweder dicht am Schenkelhals, wobei dann der am Pfannenrande hängen bleibende Teil sich lappenförmig in die Pfanne hineinschlägt, oder sie ist in der Hälfte ihres vorderen Umfanges in der Nähe der Pfanneninsertion abgerissen, so daß der Schenkelhals zwischen dem Kapselrande und dem Limbus cartilagineus wie in einem Knopfloch festgehalten wird. Das Y-Band ist erhalten, der innere Schenkel weniger gespannt als der äußere, dessen Ansatz mit dem Trochanter major nach hinten gegen die Pfanne weicht (Fig. 262). Der N. cruralis verläuft über dem Schenkelhals. Die Femoralgefäße sind nach innen gegen die Symphyse verschoben. Die dem Kopf zunächst liegende Arterie kann dabei zwischen Kopf und Os pubis eine Kompression erfahren. Nur selten verlaufen die großen Gefäße über die Wölbung des Kopfes selbst. Sie sind dann natürlich hochgradig gedehnt. Von den umgebenden Muskeln ist der Pectineus gewöhnlich seitlich zerrissen oder gegen die Symphyse hingebogen, die drei Glutäen erschlafft,

ihre Insertionen mit dem Trochanter nach innen gezogen. Die Auswärtsroller sind samt der hinteren Kapsel ebenfalls nach innen disloziert, werden vom Trochanter in die Pfanne hineingedrückt und sind dabei aufs äußerste gedehnt oder auch wohl, mit Ausnahme des Obturator externus, zerrissen.

Die Symptome dieser Luxationen sind prägnant (Fig. 264). Das Bein steht im allgemeinen gestreckt, abduziert und nach außen rotiert. Die Abduktion ist am geringsten ausgesprochen bei der Luxatio ileo-pectinea. Hier steht das Bein fast parallel dem anderen. Je mehr sich der

Fig. 263. Fig. 264.



Luxation auf das Schambein. (Nach Bigelow.)

Kopf der Mittellinie nähert, umso ausgesprochener wird die Abduktionsstellung, umsomehr muß sich das Bein in leichte Beugestellung begeben. Wenn diese Beugestellung nicht sofort in die Augen tritt, so liegt die Schuld daran, daß sie durch Beckenneigung korrigiert wird. Stets ist eine reelle Verkürzung vorhanden, da der Kopf höher steht als die Pfanne. Trotzdem kann das Bein infolge der vorhandenen Abduktionsstellung scheinbar verlängert sein. Unter dem Poupartschen Band sieht man in der Leistengegend, bald mehr gegen die Spina anterior inferior, bald mehr gegen das Tuberculum pubis zu eine kuglige Vortreibung, die sich bei Rotationen des Beines als der Schenkelkopf erweist. Am inneren Rande dieser Geschwulst pulsiert die Art. femoralis. Sie liegt auch wohl etwas auf der Wölbung der Geschwulst selbst und gibt sich dem palpierenden Finger durch ein deutlich schwirrendes Geräusch zu erkennen. Das Bein ist in der falschen Stellung derart fixiert, daß aktive Bewegungen ganz unmöglich, passive aber wegen der Spannung der hinteren unverletzten Kapsel und des inneren Schenkels des Y-Bandes nur im Sinne

der Abduktion und Auswärtsrollung ein wenig, gar nicht im Sinne der Beugung, Adduktion und Einwärtsdrehung ausführbar sind. Die Patienten vermögen sich zuweilen noch auf das luxierte Bein zu stützen und zu gehen, wahrscheinlich deshalb, weil sich der Schenkelhals gegen das unverletzte Lig. ileo-femorale anstemmt und der Kopf vielleicht auch eine Stütze an dem vorderen unteren Darmbeinstachel erlangt. Durch die Dehnung des N. cruralis werden nicht selten heftige, in das Bein ausstrahlende Schmerzen oder doch wenigstens dort das Gefühl des Taubseins und Eingenommenseins angegeben. Gelegentlich findet man auch bei diesen Luxationen Harnverhaltung. Die Glutäalgegend ist abgeflacht und die Glutäalfalte verstrichen. Der normale Trochantervorsprung fehlt.

Die eigentliche Verrenkung auf das Schambein könnte verwechselt werden mit einem Schenkelhalsbruch. Eine solche Täuschung kann jedoch nicht stattfinden, wenn man die nachfolgenden differentialdiagnostischen Tabellen vergleicht.

Die Prognose ist relativ die beste von allen Hüftgelenksluxationen. Es können jedoch noch längere Zeit nach geschehener Reposition neuralgische Schmerzen im Cruralis zurückbleiben. Aber auch bei nicht reponierten Luxationen kann sich die Gehfähigkeit wieder herstellen, indem sich auf dem Schambein eine gute Nearthrose entwickelt oder der Kopf eine gute Stütze gegen den unteren Darmbeinstachel findet. Die Flexion im Hüft- und Kniegelenk ist allerdings entweder aufgehoben oder vermindert, indem ja jetzt auch die vom Tuber ischii entspringenden Beuger des Unterschenkels nicht mehr normal fungieren können.

Zur Therapie empfiehlt sich die Reposition wieder nach einer der zwei folgenden Methoden:

1. Methode der Manipulation (Kocher), bestehend in Hyperextension, Flexion unter gleichzeitigem Druck auf den Schenkelkopf und Rotation nach innen. Die Hyperextension in der vielleicht noch etwas verstärkten Auswärtsrotation und Abduktion des Beins bezweckt eine Abhebelung des Kopfes vom Schambein. Der Femur bildet dabei einen doppelten Hebel, dessen langer Arm durch den Schaft, dessen kurzer durch den Hals und Kopf dargestellt wird, während als Stützpunkt der durch die Kapselreste fixierte Trochanter dient. Ist der Kopf flott geworden, so wird der Schenkelkopf mit der Hand gegen die Pfanne hingedrückt, damit er bei der jetzt zur Erschlaffung des Lig. ileo-femorale notwendigen Beugung nicht wieder nach auswärts gleitet. Die Beugung selbst geschieht bis zum rechten Winkel. Dabei wird der hintere untere Kapselring angespannt und um diesen dann durch die Einwärtsrotation der Kopf in die Pfanne gedreht.

2. Middeldorpfs Hebelmethode besteht in Hyperextension, starker Flexion, Adduktion und Rotation nach innen. Die Hyperextension hat den nämlichen Zweck wie bei der vorigen Methode. Das Bein wird jetzt aber viel stärker flektiert, möglichst so stark, daß ein spitzer Winkel entsteht. Der Kopf gleitet dabei auf der schiefen Ebene des oberen Pfannenrandes nach abwärts. Die nachfolgende Adduktion bringt ihn nun so an die Pfanne, daß sich der Schenkelhals auf den Pfannenrand aufstemmt. Um diesen festen Punkt wird dann schließlich durch die Innenrotation der Kopf in die Pfanne hineingehebelt.

Bei der Ausführung beider Methoden liegt der Patient auf dem Tischrand, damit die Hyperextension ohne Behinderung ausgeführt werden kann. Im übrigen gilt dasselbe wie bei den Luxationen nach hinten.

b) Luxatio infrapubica.

Diejenige Bewegung, welche zur Entstehung einer Luxation unter das Schambein hauptsächlich notwendig ist, ist eine Abduktion, erst in zweiter Linie eine Auswärtsrollung des Beines. Steht das Bein in einer solchen abduzierten und nach auswärts rotierten Stellung, so kann schon ein einfacher Stoß von außen genügen, um den Kopf über den vorderen Rand der Pfanne hinüber zu treiben. In der Regel kommt allerdings nicht eine solche direkte Gewalt in Betracht, sondern eine stärkere Flexion, so daß dann wieder die Hebelwirkung im Spiele ist. Der Schenkelkopf stemmt sich nämlich infolge dieser Abduktion, Außenrotation und Flexion, indem sich am oberen äußeren Rande des Acetabulum ein Hypomochlion bildet, gegen die vordere untere Kapselpartie an, zersprengt dieselbe hier und tritt nun direkt auf das Foramen obturatorium (L u x. o b t u r a t o r i a). War die Flexion eine bedeutende, so kann er auch wohl noch tiefer nach unten gegen den aufsteigenden Sitzbeinast zu stehen kommen und im Perineum erscheinen. Wir haben dann die Abart der Lux. obturatoria, die als L u x. p e r i n e a l i s bezeichnet wird.

Wenn in dem Moment, in welchem bei stark flektiertem Bein der Schenkelkopf tief unten an der prominierenden Kante des Os ischii steht, die Gewalt nicht eine abduzierende und außenrotierende Wirkung hat, sondern die Rotation nach innen erfolgt, so kann der Kopf an dem unteren Pfannenrand nach hinten rutschen und eine Lux. ischiadica entstehen. Umgekehrt sahen wir ja schon, daß zuweilen bei der Reposition einer solchen Luxation nach hinten eine sekundäre Lux. obturatoria entstehen kann, indem bei sehr starker Flexion der Kopf nach vorn rutscht.

Die veranlassenden U r s a c h e n sind mannigfacher Art. Es werden angegeben Verschüttungen, bei denen die Patienten in gebückter Stellung und mit abduzierten Schenkeln von den Erdmassen am Rücken getroffen wurden, Fall von der Höhe auf die gespreizten Beine, Eingeklemmtwerden des Beines zwischen Balken und Umfallen des Körpers nach der Seite, Fall vom Pferd und Hängenbleiben in den Steigbügeln u. s. w.

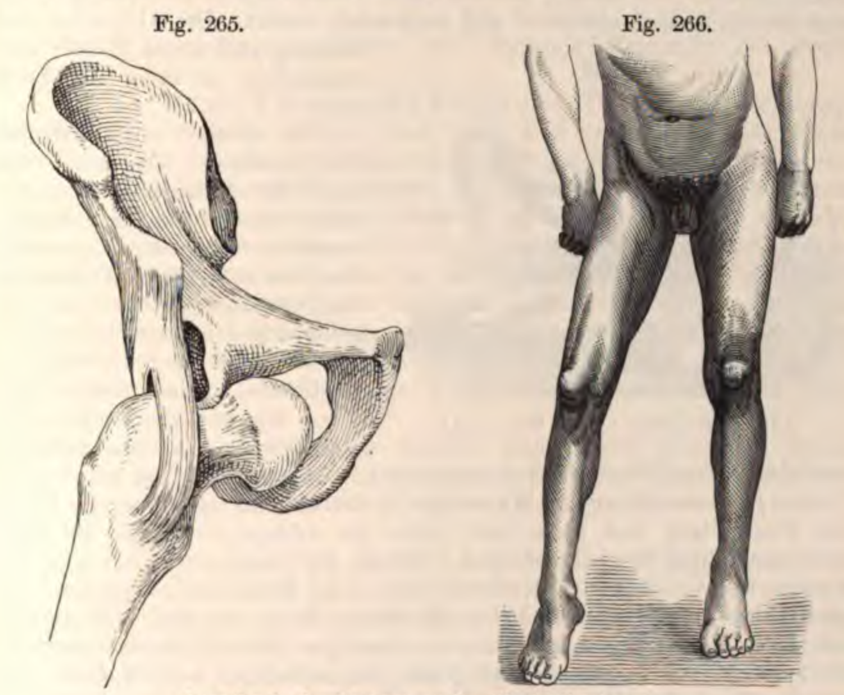
Der ausgetretene Gelenkkopf (Fig. 265) steht mehr oder weniger hoch auf dem Foramen obturatorium, in der Regel in dessen unterem Abschnitt, so daß er etwa die Hälfte oder 2/3 der Membrana obturatoria deckt. Er kann dabei eine starke Kompression der Vasa obturatoria und des Nervus obturatorius ausüben. Der Musculus obturator externus liegt zuweilen unter dem Kopf, häufiger aber verläuft er zugleich mit dem Adductor longus und brevis stark gespannt, mitunter sogar eingerissen über demselben. Nach unten stützt sich der Kopf auf den oberen Teil des Adductor magnus. Der Trochanter major liegt mit seiner hinteren Fläche gerade in der Pfanne und hat die sich an ihm ansetzenden Glutäen ebenfalls stark nach innen gezogen. Die Kapsel ist vorn unten in wechselndem Umfang zerrissen. Ihre vordere obere Peripherie ist stets erhalten, spannt sich über den Schenkelhals hinüber und verhindert, daß der Kopf höher steigt, die Luxation also zu einer Suprapubica würde. Dieser vordere obere Kapselumfang ist es auch, welcher in Gemeinschaft mit dem Lig. ileofemorale die typische Stellung der Extremität erhält. Der hintere

Umfang der Kapsel ist nicht gedehnt. Das Y-Band ist stark gespannt (Fig. 265). Sein innerer Schenkel rotiert den Femur nach außen. Nur selten ist dieser innere Teil eingerissen. Dann nimmt natürlich die Auswärtsrollung ab.

Bei der Lux. perinealis ist der Kapselriß im allgemeinen ausgedehnter. Bei einer von Bigelow ausgeführten Sektion war dazu auch noch der äußere Schenkel des Y-Bandes abgerissen. Die Femoralgefäße verlaufen mit dem Nerv. cruralis vorn über dem Schenkelhals, indem zwischen ihnen und dem Knochen der Pectineus und Adductor brevis herziehen.

Die charakteristischen Erscheinungen der Lux. obturatoria sind mäßige Flexion (ca. 35 Grad), Abduktion und Auswärts-

Fig. 265. Fig. 266.



Luxation in das Foramen ovale. (Nach Bigelow.)

rollung im Hüftgelenk und Verkürzung der Extremität (Fig. 266). Diese Stellungsanomalien treten besonders bei Rückenlage des Patienten ein, nachdem man das Becken richtig gestellt hat. Dann ist das Bein abduziert, im Hüft- und Kniegelenk gebeugt, ruht dabei auf seinem äußeren Fußrand auf, schaut mit der Innenfläche des Knies nach vorn und ist meßbar um einige Zentimeter verkürzt. Betrachtet man den stehenden Patienten, so gestalten sich die Verhältnisse etwas anders. Die Flexion ist dann wenig ausgesprochen, da der Patient seine Wirbelsäule lordotisch krümmt und das Becken nach vorn neigt. Gleichzeitig senkt er dasselbe aber auch und gleicht damit die Abduktion aus, indem er beide Beine parallel zu stellen sucht. Dies hat dann eine scheinbare Verlängerung der Extremität zur Folge.

Eine solche Verlängerung der Extremität existiert aber in Wirklichkeit nicht. Man hat dieselbe allerdings vielfach angenommen, weil

man sich vorstellte, daß auf dem Foramen obturatorium der Kopf tiefer stehen müßte als in seiner Pfanne. Genaue Messungen, von der Spina ilei ant. sup. zu dem tiefsten Punkt des Malleolus externus, haben ergeben, daß der Luxatio obturatoria keine Verlängerung, sondern im Gegenteil eine Verkürzung der Extremität zukommt. So fand Malgaigne eine Verlängerung von 7 Linien, Treub eine solche von 3 cm und Lauenstein gar eine solche von 5 cm.

Auch die Auswärtsrollung kann der Patient maskieren, indem er die Fußspitze nach einwärts wendet. Wir haben dann das auf Fig. 266 wiedergegebene Bild. Der Kranke stellt den Fuß nach vorn, berührt mit den Zehen den Boden, hat die Ferse etwas erhoben, das Knie gebeugt und das Hüftgelenk abduziert und nach außen rotiert. Die Abduktion und Beugung sind umso stärker ausgesprochen, je tiefer der Kopf steht.

Fig. 267.



Luxatio perinealis. (Nach Bigelow.)

Zu diesen augenfälligsten Erscheinungen kommen nun noch die Abflachung des Gesäßes, das Fehlen des normalen Trochantervorsprungs, anstatt desselben die grubige Abflachung der Trochantergegend, eine Verbreiterung des Oberschenkels an seiner Wurzel und die Fixation des Gliedes in der falschen Stellung. Alle Bewegungen mit Ausnahme vielleicht einer geringer Abduktion und Flexion sind aufgehoben. Der Kopf selbst macht eine leichte Hervorwölbung der Weichteile in der Gegend der Plica falciformis der Fascia lata und kann hier, wenn die Adduktoren nicht zu stark entwickelt sind, erkannt werden. Öfters hat man allerdings nur das Gefühl des undeutlichen Rollens, wenn man Rotationsbewegungen mit dem Schenkel vornimmt. Jedenfalls ist der Kopf von dem Rektum aus deutlich abzutasten. Die Patienten vermögen oft unmittelbar nach der Verletzung größere Strecken zu gehen, wahrscheinlich wohl deshalb, weil der Kopf auf dem Foramen ovale und an den erhaltenen oberen Kapselpartien eine gute Stütze findet. Durch den Druck auf den Nerv. obturatorius und cruralis werden öfters heftige Schmerzen, mindestens aber Taubheit des Beines ausgelöst.

Die Lux. perinealis, die bisher überhaupt nur 9mal beobachtet worden ist (J. Riedinger, 1892), ist leicht zu erkennen (Fig. 267). Das Bein steht ad maximum abduziert und, da so hochgradige Abduktion wegen der Hemmung durch das Lig. ileo-femorale nur in Beugestellung möglich ist, ebenfalls ad maximum flektiert. Der Oberschenkel steht fast rechtwinklig zur Körperachse. Das spitzwinklig gebeugte Bein berührt mit der Außenfläche den Boden. Aufrechtes Stehen auf beiden Beinen ist unmöglich, da eine solche hochgradige Stellungsanomalie vom Becken [illegible] korrigiert werden kann. Der Kopf ist deutlich zu fühlen. Er ragt hinter dem Skrotum oder unter den Adduktoren hervor. Der Druck auf [illegible] verursacht zuweilen Retentio urinae.

Die Differentialdiagnose der Luxatio obturatoria von der Fractura colli femoris werden wir später besprechen.

Die Prognose nicht reponierter Luxationen auf das Foramen ovale ist keine so schlechte. Der Kopf bildet sich auf seiner Unterlage eine gute Nearthrose, und die Patienten vermögen nachher wieder ganz gut zu gehen. Durch die stete Belastung rückt der Kopf allmählich etwas höher, und es bekommt die Stellung des Gliedes Ähnlichkeit mit der bei der Luxatio suprapubica. Es wird dann das Knie überstreckt, um die gleiche Länge beider Beine zu erzielen. Im übrigen gilt dasselbe wie bei der Luxation auf das Schambein.

Zur Therapie empfehlen sich folgende Methoden der Reposition:

1. Rationelle Methode Kochers: Flexion bis zum rechten Winkel. Zug in dieser Stellung nach oben, und starke Auswärtsrotation. Die Flexion des Schenkels ist nötig, um das Lig. ileo-femorale zu entspannen. Ist aber das Bein rechtwinklig flektiert, so ist kein Teil der Kapsel gespannt. Da nun aber eine Spannung der hinteren Kapselabschnitte benützt werden soll, um die folgende Rotation um einen bestimmten Punkt ausführen zu können, so übt man einfach den Zug nach oben aus und versetzt dadurch die genannte Kapselpartie in die notwendige Spannung. Dreht man nunmehr den Schenkel nach außen, und zwar möglichst stark, so zieht der sich drehende und sich dadurch verkürzende Kapselteil nebst dem sich spannenden äußeren Schenkel des Y-Bandes den Kopf auf- und rückwärts in die Pfanne.

Bei der Luxatio perinealis kommt man ebenso zum Ziel, häufig aber auch schon dadurch, daß man einen einfachen Zug abwärts und einen starken Zug am obersten Teil des Oberschenkels nach außen anwendet.

2. Middeldorpfs Hebelmethode: Beugung bis zum rechten Winkel, Adduktion und Innenrotation. Die Beugung in der gegebenen Stellung des Gliedes erschlafft die Kapsel und das Y-Band und macht den Kopf an seinem Stand frei. Damit nicht während derselben oder der folgenden Adduktion der Kopf um die Pfanne herumgleitet und eine Luxatio ischiadica entsteht, wird während derselben die Extremität mit einem Handtuch zugleich nach oben gezogen. Die Adduktion bringt den Kopf an die Pfanne, die Innenrotation hebelt ihn in diese hinein.

Zur Reposition der Luxatio obturatoria empfiehlt Riedel neuerdings eine Methode, die er Reposition durch Ruck nach außen nennt und folgendermaßen übt: Der narkotisierte Patient wird auf den Tischrand gelagert. Ein um den Leib gelegtes Handtuch dient zum Gegenzug nach der gesunden Seite. Zwei kräftige Leute extendieren das abduzierte und etwas flektiert stehende Bein. Im Moment ihrer größten Kraftleistung führt der Operateur, welcher von hinten her seinen rechten Arm um das obere Ende des Schenkels gelegt hat, den „Ruck" nach außen aus, wobei die Gehilfen den Kranken ordentlich festzuhalten haben. Riedel hat auf diese Weise 5 Fälle prompt reponiert.

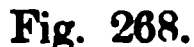
Bezüglich der Komplikationen und der veralteten Luxationen gilt das nämliche wie für die hinteren Luxationen.

3. Luxationen des Hüftgelenkes nach unten.
(Luxationes infracotyloideae.)

Die Luxationen direkt nach unten unter die Pfanne sind sehr selten. Wendel konnte im Jahre 1904 15 Fälle zusammenstellen. Der Kapselriß liegt am unteren Pol der letzteren. Der Kopf ruht mit seiner oberen Konvexität auf dem Tuber ischii, vorn und innen von den stark gespannten Adduktoren, rückwärts von den ebenso gedehnten Kniebeugern gestützt. Ebenso sind der Ileopsoas und Pectineus und das Y-Band stark gespannt.

Die Luxation entsteht dadurch, daß das Bein eine forcierte Abduktion, jedoch ohne jede Drehung, erfährt, zuweilen auch durch einen Stoß, welcher den gebeugten Schenkel direkt nach unten treibt.

Auf dem Tuber ischii findet der Kopf nur wenig Stütze. Er geht daher gern in sekundäre Stellungen über, und zwar durch Abduktion und Innenrotation in die der Lux. ischiadica, durch Adduktion und Außenrotation in die der Lux. obturatoria. Zuweilen entstand die Subcotyloidea auch, während eine Ischiadica oder Obturatoria eingerichtet werden sollte.


Fig. 268.


Luxatio subcotyloidea. (Nach Bigelow.)

Die Symptome der regelmäßigen Luxation, bei der das Y-Band erhalten ist, sind unverkennbar (Fig. 268). Das Bein ist im Hüftgelenk nicht ganz bis zum rechten Winkel flektiert, ebenso im Kniegelenk, so daß der Unterschenkel am Oberschenkel herabhängt. Dabei ist es leicht abduziert und nach außen rotiert. Die Streckung ist unmöglich. Die übrigen Bewegungen sind wenig ausgiebig, am freisten noch die Rotationen. Es gelingt nicht immer, den Gelenkkopf an seiner falschen Stelle zu fühlen, da die gespannten, ihn deckenden Muskeln der Palpation hinderlich sind.

Bei den unregelmäßigen, mit Zerreißung des Y-Bandes einhergehenden Luxationen ist die Stellung des Beines ganz atypisch. Bald ist es dann mehr gestreckt, bald einwärts, bald auswärts rotiert und abduziert.

Die Prognose ist günstig, da die Reposition leicht gelingt. Bei irreponibler unregelmäßiger Luxation kann der Kopf unter der Pfanne einen Stützpunkt gewinnen und so das Gehen möglich sein.

Die Therapie bewirkt die Reposition in einfacher Weise durch einen Zug in der gegebenen, also flektierten und abduzierten Richtung des Beines, dem man zum Schluß noch eine Auswärtsrotation zufügt.

4. Luxationen des Hüftgelenkes nach oben.
(Luxationes supracotyloideae.)

Die Luxationen nach oben sind zwar auch selten, aber doch etwas häufiger als die nach unten. Wir verdanken Blasius eine eingehende Monographie dieser Verletzung auf Grund von 23 gesammelten Fällen.

Der Kopf steht entweder auf der Spina ant. inf. oder unter ihr oder zwischen ihr und dem vorderen oberen Darmbeinstachel (Fig. 269). Die Ursache am Lebenden ist wohl eine Flexion, Adduktion und Auswärtsrollung. Sie ist daher als eine Varietät der Luxatio iliaca aufzufassen, nur daß jetzt die Schlußbewegung statt einer Innenrotation eine solche nach außen war. Der Kapselriß liegt in den hinteren Partien der Pfanne. Das Bigelowsche Band verläuft vor dem abgewichenen Kopf und ist besonders in seinem äußeren Schenkel stark gespannt.

Fig. 269.

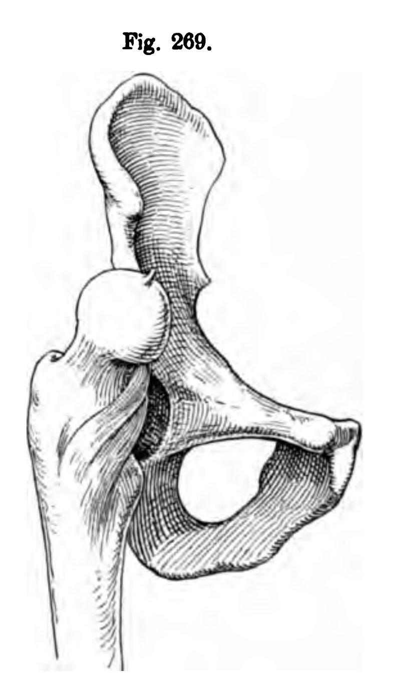


Fig. 270.



Luxatio supracotyloidea, supraspinosa. (Nach Bigelow.)

Die Symptome können bei oberflächlicher Betrachtung eine Luxatio ileo-pectinea vortäuschen. Eine sorgfältige Untersuchung wird jedoch vor einem solchen Irrtum schützen.

Das Genauere ergibt sich aus folgendem Befund (Fig. 270). Die Extremität steht gestreckt, adduziert, stark nach außen gerollt, ist dabei verkürzt und läßt den Schenkelkopf unterhalb der Spina ilei ant. sup. fühlen. Die Verkürzung erscheint wegen der Adduktion des Schenkels noch größer. Während die Adduktion zuweilen wenig ausgesprochen ist, ist die Auswärtsrollung stets so hochgradig, daß die Fußspitze direkt lateralwärts oder gar nach hinten gerichtet ist. Der Trochanter major ist je nach dem Grad der Auswärtsdrehung nach hinten oder mehr seitlich gerückt, die Trochantergegend daher entweder eingesunken oder etwas prominierend. Die Schenkelachse erscheint lateralwärts disloziert. Der obere innere Abschnitt des Oberschenkels erscheint daher konvex nach außen gebogen. Das Gesäß ist schlaff, breit und flach, seine Falte steht höher. An der Stelle, wo der Schenkel in die Inguinal- und Perinealgegend übergeht, findet man einige kleine, sehr deutliche Hautfalten. Die Beweglichkeit des Beines ist eine minimale, die Rotation nach innen ganz unausführbar, die Beugung in geringem Maße möglich.

Die Prognose ist günstig, da die Einrichtung leicht ist, veraltete Luxationen aber wegen der Stütze des Kopfes unter der Spina ant. sup. eine gute Funktion des Beines erlauben.

Die Therapie besteht in der Reposition durch mäßige Beugung und Adduktion, Zug nach abwärts und Rotation nach innen.

Eine Unterart der Luxation nach oben bildet die von Scriba beschriebene Lux. intrapelvica. In diesem Falle Scribas stand der durch die Bauchdecken deutlich fühlbare Kopf auf der Linea innominata, der Schenkelhals in der Fossa iliaca, der Trochanter major auf dem äußeren Teil des horizontalen Schambeinastes, auf der Spina ilei ant. inf. Das Bein stand flektiert, adduziert und nach innen rotiert. Die durch Schlag einer Schaukel gegen die Brust entstandene Luxation wurde durch eine Hyperextension in eine Luxatio ileo-pectinea verwandelt und wie diese reponiert.

Zentrale Luxation des Schenkelkopfes.

Unter zentraler Verrenkung des Schenkelkopfes versteht man die Verschiebung desselben durch die zertrümmerte Pfanne ins Becken hinein. Die Verletzung entsteht durch schwere Gewalteinwirkung, die zur Zertrümmerung des Pfannenbodens und völliger Zerreißung der Gelenkkapsel führt. Komplikationen sind in der Regel durch anderweitige Beckenfrakturen, sowie durch Verletzungen des Darmes gegeben.

Die Symptome bestehen in Verkürzung des Beines, Außenrotation desselben und Fixation in der falschen Stellung. Die Verkürzung läßt sich durch starken Zug ausgleichen, kehrt aber bei Nachlassen des Zuges sofort zurück. Nach Arreger kennen wir jetzt 22 dieser Fälle; zu diesen kommen noch einige weitere Fälle von Wilms, Rechenberg und Hesse hinzu.

Die Diagnose kann gestellt werden aus der Leichtigkeit des Ausgleiches der Verkürzung und sofortiger Rückkehr derselben bei Nachlassen des Zuges, durch die rektale Untersuchung und das Röntgenbild.

Die Therapie müßte in Reposition und Extensionsverband bestehen.

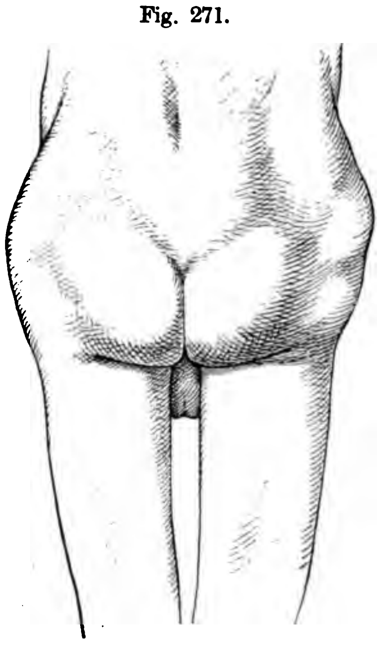
Doppelluxationen des Hüftgelenkes.

Im Jahre 1887 hat Niehaus die bisher beobachteten gleichzeitigen Luxationen beider Hüftgelenke zusammengestellt. Es waren deren damals 26. Mit einem eigenen Falle von Niehaus und 2 später veröffentlichten aus den Kliniken von v. Bruns und Schönborn hätten wir demnach jetzt über 29 Fälle zu gebieten. In diesen waren die beiden Luxationen 1mal nach vorn (Lux. obturatoria) und 6mal nach hinten (Lux. iliaca oder ischiadica), in den übrigen Fällen teils nach vorn, teils nach hinten erfolgt.

Die Ursachen der Doppelluxationen waren teils Verschüttungen, teils Stöße oder Schläge, welche den Rumpf gewaltsam nach vorn oder rückwärts drängten. Die Hüftgelenke wurden dabei in Hyperflexion oder Hyperextension gestellt und so das Austreten der Schenkelköpfe bewirkt, während vielleicht nebenbei noch die Gewalt dem Becken eine drehende Bewegung mitteilte.

Die Symptome waren in der Regel recht deutlich. Eine doppelseitige Luxation nach hinten erläutert die Fig. 271, in welcher neben den vorspringenden Trochanteren besonders die starke Lordose der Lendenwirbelsäule auffällt. Bei den doppelten Luxationen nach vorn springt besonders die starke Adduktion der Beine ins Auge. In dem Falle Ebners waren die Kniee 15 cm voneinander entfernt.

Fig. 271.



Doppelseitige Luxation.
(Nach Niehaus.)

Die Diagnose wurde nicht immer sofort gestellt. Öfters wurde zunächst erst die eine Luxation eingerichtet und die zweite dadurch erkannt, daß die beiden Beine nicht parallel gelegt werden konnten. In dem Falle von Niehaus wurde bei sehr beträchtlicher Anschwellung am Becken anfangs eine doppelseitige Schenkelhalsfraktur angenommen und erst später der Sachverhalt klargestellt.

Die Prognose ist eine relativ gute. In den bekannten 29 Fällen ist die Reduktion mit nachfolgender Heilung 21mal erfolgt. 4 Fälle blieben ungeheilt. Ein Patient starb infolge der vorgenommenen Resektion der Schenkelköpfe, einer im Shock (Schönborn).

Die Reposition ist bei beiden Luxationen nacheinander in der von uns früher geschilderten Art und Weise vorzunehmen.

Willkürliche Luxationen des Hüftgelenkes.

Merkwürdigerweise kommen willkürliche Luxationen relativ oft gerade am Hüftgelenk vor. Perrin sammelte 15 Beobachtungen, Hamilton führt 6 Fälle auf aus der englischen und amerikanischen Literatur. Krönlein zitiert 5 Fälle von Portal, von Humbert und Jacquier, von Stanley, Karpinski und Deininger. Schließlich haben Burd, Adams und Macleod je einen Fall publiziert.

Als Beispiel führe ich den Fall von Karpinski an, der sehr typisch ist. Ein 21jähriger, sehr kräftiger Mann, hatte 5 Jahre zuvor durch Fall eine Verrenkung des linken Hüftgelenkes erlitten. Während beim Gehen alle Bewegungen des Gelenkes frei waren, konnte Patient, indem er die Körperlast durch Erhebung des rechten Beines auf das linke verlegte und den Oberkörper nach links rotierte, unter einem lauten Geräusch den Oberschenkelkopf nach hinten und in die äußere Hüftbeingrube verrenken. Der Kopf war deutlich umgreifbar, der Trochanter major stand beträchtlich über der Roser-Nélatonschen Linie. Patient reponierte sich die Luxation ohne weitere Hilfe, indem er einfach seine Hüftmuskeln kontrahierte.

Wie schon Pitha richtig ausgesprochen hat, ist die willkürliche Luxation eine Art von Kunststück, das darauf beruht, daß es die Patienten lernen, ihren Willens-

einfluß auf einzelne die Verrenkung begünstigende Muskeln zu konzentrieren und dabei die Antagonisten auszuschalten. Durch fortgesetzte Übung läßt sich die willkürliche Luxation für viele Gelenke erlernen. So konnte der Fall Macleods, der amerikanische Athlet Warren, nahezu alle großen Gelenke willkürlich aus- und einrenken.

Hand in Hand mit der Übung der Muskeln geht sekundär eine Ausweitung der Kapsel. Das ist auch der einzige Sektionsbefund in den bisher daraufhin untersuchten Fällen gewesen. Eine kongenitale Gelenksanomalie oder ein erworbener Defekt der Gelenkenden ist schon dadurch auszuschließen, daß die Luxation nicht wie bei einer habituellen Luxation gegen den Willen des Betreffenden eintritt.

Als Ätiologie wird öfters ein vorausgegangenes Trauma angegeben. Das Trauma kann aber auch wohl nur die Gelegenheitsursache sein, um die Aufmerksamkeit des Patienten auf das Gelenk zu richten und ihn zu den entsprechenden Übungen zu veranlassen.

Die willkürliche Luxation bringt dem Patienten sonst keinen Schaden und sind daher Heilversuche kaum angebracht.

Literatur.

Krönlein, *Luxationen. Deutsche Chir. Lief. 26.* — **Perrin**, *Gazette des hôp. Nr. 92. p. 8[illegible] 1859.* — **Hamilton**, *Knochenbrüche und Verrenkungen. Deutsch von Rose, S. 729.* — **Burd**, *Philadelphia med. and. surg. reporter 1874.* — **Adams**, *Glasgow med. Journ. 1882.* — **Macleod**, *The [illegible] of Ch. Warren. Glasgow med. Journ. 1882.*

Lossen, *Die Verletzungen der unteren Extremitäten. Deutsche Chir. Lief. 65, 1880.* — **Hoffa**, *Lehrbuch der Frakturen und Luxationen, 3. Aufl., 1896.* — **Kneer**, *Ueber 32 traumatische Hüftgelenkluxationen. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 4.* — **Kirn**, *Ueber die operative Behandlung irreponibler traumatischer Luxationen des Hüftgelenkes. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 4.* — **Schede**, *Ueber die blutige Reposition veralteter Luxationen etc. Arch. f. klin. Chir. 1892, Bd. 43.* — **Helferich**, *Ueber die blutige Reposition von Luxationen. Deutsche med. Wochenschr. 1893.* — **Nélaton**, *De causes de l'irréductibilité des luxations anciennes de la hanche. Arch. gén. de méd. 1889.* — **R. Volkmann**, *Ueber die blutige Reposition veralteter traumatischer Hüftluxationen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1898, Bd. [illegible].* — **Drehmann**, *Zur operativen Behandlung irreponibler traumatischer Hüftluxationen. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 17.* — **K. Endlich**, *Ueber die blutige Reposition der Luxatio iliaca et obturatoria. Arch. f. klin. Chir. Bd. 56.* — **O. H. Allis**, *An inquiry into the difficulties encountered in the reduction of dislocations of the hip. Philadelphia 1896.* — **J. Riedinger**, *Ueber Luxatio femoris perinealis. Münch. med. Wochenschr. 1892, 33.* — **Payr**, *Ueber blutige Reposition von pathologischen und veralteten traumatischen Luxationen der Hüftgelenke bei Erwachsenen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 57.* — **Arregger**, *Beitrag zur Kenntnis der zentralen Luxationen des Oberschenkels im Hüftgelenk. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 71.* — **Goldmann**, *Zur unblutigen Behandlung von irreponiblen und veralteten Hüftgelenkluxationen. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. 1904.* — **Wohlberg**, *Ein Fall von traumatischer doppelseitiger Luxatio perinealis. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1904.* — **Brüning**, *Beitrag zur Lehre von der blutigen Reposition veralteter Hüftluxationen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1904.* — **Wendel**, *Die Luxatio femoris infracotyloidea. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 72.* — **Riedel**, *Die Reposition der Luxatio obturatoria durch Druck nach aussen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 79.*

Kapitel 2.

Frakturen am oberen Ende des Femur.

Anatomisch-physiologische Vorbemerkungen.

Der am oberen Ende des Femur befindliche Gelenkkopf gliedert sich vom Oberschenkelschafte ab durch einen langen Hals, an dessen Basis sich die beiden Trochanteren befinden, Muskelhöcker, die hier viel stärker entwickelt sind als am Humerus. Die Achse des Halses ist in einem Winkel so an die Diaphyse angesetzt, daß der Trochanter major das obere Ende des Schaftes bildet. Dieser Schenkelhalswinkel sollte nach einer früher allgemein geltenden Ansicht beim Weibe kleiner sein als beim Manne, d. h. sich mehr einem rechten nähern. Dies ist nicht der Fall. Nach neueren Unter-

suchungen von Sharpey ist der Winkel vielmehr beim Erwachsenen und beim Greise, beim Manne und beim Weibe gleich, und nur bei Kindern etwa um 2 Grad größer. Im allgemeinen beträgt er im Mittel 127 Grad, mit Schwankungen von 115 bis 140 Grad. Nach überstandener Rhachitis wird er kleiner.

Bezüglich der Entwicklung des Femur müssen wir hervorheben, daß der Kopf aus einer besonderen Epiphyse hervorgeht, deren Fuge ziemlich genau dem Gelenkrand entlang läuft. Die Trochanteren haben jeder einen besonderen Verknöcherungspunkt, die Kondylen dagegen eine gemeinschaftliche Epiphyse, deren Fuge noch zwischen dem 18.—20. Lebensjahre besteht, und vorn über die Patellarfurche, an den Seiten über die Epikondylen und hinten längs der Linea poplitea verläuft.

Das Femur muß bei aufrechter Stellung des Menschen die ganze Schwere des Oberkörpers tragen. Nun wird die Widerstandsfähigkeit eines Knochens gesetzmäßig dann bedeutend herabgesetzt, wenn derselbe eine Knickung seiner Achse erfahren hat. Dies ist aber beim Femur durch die winklige Abzweigung des Schenkelhalses der Fall. Hier wäre also der schwächste Teil des Schenkelbeines, wenn die Natur nicht durch einen besonderen Bau des Schenkelhalses dafür gesorgt hätte, daß derselbe seine Aufgabe vollständig erfüllen kann.

Zunächst kommt hier in Betracht die etwas geschwungene Form des Schenkelhalses. Seine hintere Seite ist mehr konvex, als die vordere, die außerdem etwas länger ist. Er hat ferner die Gestalt eines Keils, dessen spitze Kante nach abwärts gerichtet ist. Betrachtet man ihn von oben, so erscheint er bedeutend schmaler, als bei Ansicht von vorn oder hinten. Er ist also gleichzeitig von vorn nach hinten etwas abgeplattet. Von seinem inneren Umfange zieht eine stark vorspringende Leiste zum Trochanter minor.

Dort nun, wo er am meisten zu tragen hat, ist auch seine kompakte Substanz am stärksten. Man nennt diese Stelle, die dem inneren unteren Teil des Schenkelhalses entspricht, den Adamsschen Bogen. Weitere Kraft erhält der Schenkelhals dann noch dadurch, daß sich in der Höhe des Trochanter minor gegen die Mittellinie zu von der Oberfläche der Kompakta eine ebensolche kompakte Knochenschicht abhebt, etwa 1 cm tief in die Spongiosa eindringt und sich schließlich unmittelbar unter dem Kopfe an der vorderen Fläche des Halses verliert (Bigelowsches Septum oder Merkelscher Schenkelsporn). Er dient dem darauf ruhenden Trochanter minor gewissermaßen als Stütze und läßt die Spongiosa von sich in strahlenförmigen, einem Fächer vergleichbaren Zügen gegen die Außen- und besonders gegen die Hinterseite des Trochanter major auslaufen.

Schließlich ist die Festigkeit des Schenkelhalses ganz besonders abhängig vom Bau und der Anordnung seiner Spongiosa. Dem Mathematiker Culmann, dem Anatomen v. Meyer und den Chirurgen Pacquard, J. Wolff, Heppner und Riedinger verdanken wir eine klare Einsicht in dieses wunderbare Erzeugnis der Natur. Diese Autoren haben uns gezeigt, daß die Spongiosa stets derartig gestaltet ist, daß sie genau den Zug- und Drucklinien der Statik entspricht. Sie ist so gebaut, wie man nach mathematischer Berechnung einen „tragfähigen Knochen" herstellen würde. Im einzelnen lassen sich, besonders auf dünnen Schliffen, die Knochenbälkchen in bestimmte Systeme auflösen, welche in regelmäßig wiederkehrenden Linien, den Pacquard-Meyerschen Linien, den Schenkelhals durchziehen.

Diese regelmäßige Anordnung der Spongiosa wird nur hie und da von den sich in die Tiefe senkenden Ernährungsgefäßen des Halses unterbrochen. Der Schenkelkopf erhält sein Blut im jugendlichen Alter durch Gefäße, welche ihm durch das Lig. teres zugeführt werden. Im späteren Leben verschwinden diese Gefäße größten-

teils (Langer, Senn). Die Ernährung des Kopfes wird dann von der Schenkelhalsspongiosa aus besorgt.

Das Verhalten der Hüftgelenkskapsel haben wir schon früher besprochen. Hier sei nochmals hervorgehoben, daß sich die Kapsel vorn an der Linea intertrochanterica ansetzt, daß sie dagegen hinten nur etwa bis zur Mitte des Schenkelhalses gelangt.

Nach der Statistik von P. Bruns beträgt die Häufigkeit der Oberschenkelbrüche nur 6 Prozent; davon entfällt der 4. Teil auf den Schenkelhals. Dieser bricht besonders gern im höheren Alter.

Die Brüche am oberen Ende des Femur umfassen:
1. Die Brüche des Kopfes,
2. die Brüche des Schenkelhalses,
3. die Brüche des Trochanter major,
4. die Brüche der Epiphysenlinien.

1. Frakturen des Femurkopfes.

Dupuytren behauptet, daß der Schenkelkopf nach einem Fall auf die Füße oder den Trochanter major gar nicht selten Kompressionsfrakturen erlitte, während die Verletzung als Kontusion des Hüftgelenks behandelt würde. Der Beweis für diese Behauptung ist nicht beigebracht worden, auch finden sich nirgends derartige Präparate.

Den einzig sicheren Fall einer subkutanen Schenkelkopffraktur hat Riedel mitgeteilt. Ein 15jähriger Knabe war unter einen schweren Wagen geraten. Das betreffende Bein ergab eine reelle Verkürzung von 5 cm. Es war flektiert und nach innen rotiert, stand also wie bei einer gewöhnlichen Luxatio iliaca. Bei passiven Bewegungen fehlte jedoch der federnde Widerstand, während undeutliche Krepitation zu fühlen war. Nach einer Inzision auf die verletzte Stelle und Entfernung des Trochanter major zeigte sich, daß der Schenkelkopf und Schenkelhals der Länge nach in zwei Teile geteilt waren. Beide standen außerhalb der Pfanne, deren hinterer oberer Teil eingedrückt war. Riedel glaubt, daß der Gelenkkopf zunächst auf den hinteren Pfannenrand geschoben, in dem Moment, in dem er auf diesem aufruhte, von einer zweiten Gewalt getroffen und nun durch den scharfen Pfannenrand in die zwei Teile zerschnitten wurde. Das obere äußere Fragment wurde entfernt und der Rest des Kopfes in die Pfanne zurückgebracht. Die Heilung erfolgte mit vollständiger Ankylose des Gelenkes und 2 cm Verkürzung.

2. Frakturen des Schenkelhalses.
(Fracturae colli femoris.)

Die Brüche des Schenkelhalses sind relativ seltene Erscheinungen bei Kindern und Männern im besten Alter. Sie werden erst häufiger nach dem 50. Jahr und betragen nach dem 70. über ein Drittel aller Frakturen.

Diese Tatsache, daß ihre Häufigkeit mit dem Alter stetig zunimmt, derart, daß sie bei Greisen die absolut häufigsten Brüche werden, erklärt sich unschwer aus den Veränderungen, die der alternde Knochen erleidet. Wir haben gesehen, daß in der Blüte des Lebens der Schenkelhals infolge seiner eigentümlichen Gestaltung und seines anatomischen Baues wohl im stande ist, die Last des Rumpfes zu tragen und äußeren Gewalten Widerstand zu leisten. Er vermag dies etwa bis in das 50. Lebensjahr hinein. Dann beginnt sich allmählich, wie am ganzen Skelett, so auch

am Schenkelhals die senile Osteoporose, d. h. eine exzentrische Atrophie der Knochensubstanz, geltend zu machen. Die Corticalis, besonders auch am Adamsschen Bogen, wird dünner und dünner. Zahlreiche Spongiosabälkchen werden resorbiert. So entstehen größere Hohlräume, die sich mit gelbem Fettmark ausfüllen. Der Merkelsche Sporn verschwindet zum größten Teil. Der Schenkelhalswinkel nähert sich mehr einem rechten. Alle diejenigen Verhältnisse, welche früher die Widerstandsfähigkeit des Schenkelhalses bedingten, gehen somit verloren und zwar bei Frauen eher als bei Männern; denn bei ersteren findet man die Brüche etwas häufiger als bei letzteren.

Es genügen oft ganz geringe Gewalten, um Schenkelhalsbrüche herbeizuführen. So findet man als Ursache derselben angegeben nicht nur einen Fall auf die Füße, die Kniee, das Gesäß oder einen Stoß oder Schlag gegen die äußere Hüftgegend, sondern sieht sie auch gar nicht so selten dadurch entstehen, daß die Patienten bei einem Fehltritt oder beim Stolpern sich gewaltsam aufrecht zu erhalten suchen.

Der Schenkelhals bricht vorzugsweise an zwei Stellen, einmal an seinem Übergang in den Kopf, das andere Mal an seiner Basis, seinem Trochanteransatz. Nach ihrem Verhältnis zur Hüftgelenkskapsel bezeichnet man die dem Kopf benachbarten Brüche in der Regel als intrakapsuläre, die an der Basis gelegenen als extrakapsuläre Frakturen. Daneben hat man noch die sogenannten gemischten Brüche, die vorn in der Regel intrakapsulär, hinten dagegen extrakapsulär verlaufen, da die Kapsel hinten ja nur etwa bis in die Mitte des Schenkelhalses reicht.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß nach einem Fall auf den Fuß oder das Knie, also bei Einwirkung der Kraft in der Längsachse des Femur, meistens Frakturen in der Nähe des Schenkelkopfes entstehen, während Frakturen der Trochantergegend sich finden, wenn die Gewalt von der Außenseite des Trochanter her, also in der Längsachse des Schenkelhalses, angriff.

Zahlreiche experimentelle Untersuchungen (Heppner, Streubel, Riedinger, Rodet, Lardy, Mermillod) haben uns in dieser Beziehung Aufklärung verschafft. Kräfte, die in vertikaler Richtung, also vom Fuß oder Knie aus den Schenkel trafen, erzeugten schief verlaufende Brüche des Halses, nahe dem Kopf oder mehr gegen seine Mitte hin. Von der äußeren Trochanterfläche aus erhält man eingekeilte Frakturen des Halses an seiner Basis, oder möglicherweise auch eingekeilte Brüche des anatomischen Halses mit starker Splitterung. Von vorn nach hinten wirkende Schläge erzeugten quere intrakapsuläre Brüche. Durch forcierte Rotation des Oberschenkels erzielte schließlich Lardy in einem Falle eine unvollständig eingekeilte Fraktur.

Auch Frakturen durch Muskelzug bei Übertreibung der physiologischen Hüftgelenksbewegungen, gelegentlich auch beim Heben schwerer Lasten kommen hier vor. Im letzteren Falle kommen die Muskeln insofern in Betracht, als durch ihre Vermittlung der Druck der Last auf den Schenkelhals übertragen wird.

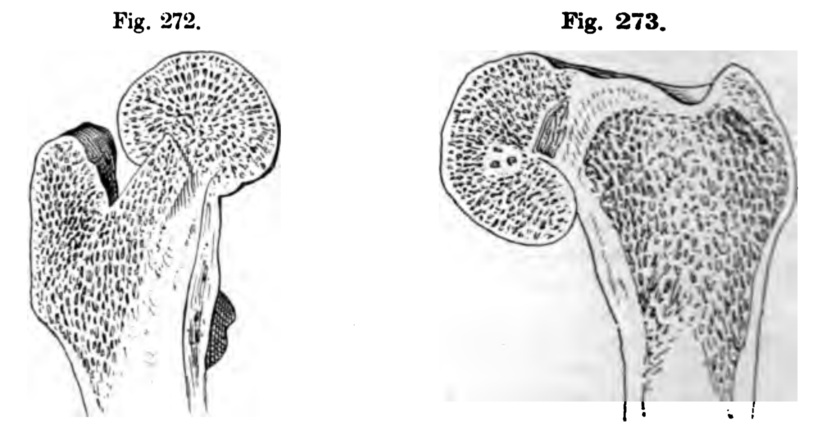
Besonders bemerkenswert sind schließlich noch die Rißfrakturen des Schenkelhalses durch das Lig. Bertini, deren Kenntnis wir Linhart und Riedinger verdanken. Der Mechanismus dieser ist folgender: Beim Straucheln oder Ausgleiten wird der Rumpf plötzlich nach hinten übergeworfen, um das Hinfallen zu vermeiden. Hierbei wird durch starke Hyperextension im Hüftgelenk das Lig. ileo-femorale heftig angespannt

und reißt vermöge seiner großen Stärke den Schenkelhals von seiner Basis ab. Diese Frakturen sind stets rein extrakapsulär. Die vordere Bruchlinie ist sehr scharf, die hintere mehr zackig. Das Y-Band bleibt mit dem frakturierten Hals im Zusammenhang.

Wenden wir uns nun zu den pathologisch-anatomischen Befunden der Schenkelhalsbrüche, so müssen wir zunächst erwähnen, daß hier gelegentlich unvollständige Brüche, Infraktionen, vorkommen. Man kennt dieselben schon seit längerer Zeit (Colles, Adams). In neuerer Zeit hat König wieder auf sie aufmerksam gemacht.

Es handelt sich fast stets um rein intrakapsuläre Verletzungen, nur 2mal fand man die Bruchlinie teils innerhalb, teils außerhalb des Gelenkes verlaufend. Bald

Fig. 272. Fig. 273.



Unvollständige Schenkelhalsfrakturen. (Nach König.)

ist die obere (Fig. 272), bald die untere (Fig. 273) oder hintere Wand des Schenkelhalses betroffen, während die gegenüberliegende Corticalis, in mehr oder weniger bedeutender Stärke unverletzt, die Kontinuität aufrecht erhält. Zuweilen ist gar keine Dislokation vorhanden; dann liegen die Ränder der queren Bruchspalte dicht aneinander. In anderen Fällen ist dagegen der Schenkelkopf bald nach unten, bald nach hinten und oben umgebogen und die eingebrochene Wand des Halses in die Spongiosa des Kopfes eingekeilt. Diese Umbiegung setzt natürlich eine gewisse Nachgiebigkeit und Biegsamkeit der nicht gebrochenen Rindenpartie voraus, welche beide wiederum in der Rarefaktion des Knochengewebes durch die exzentrische Atrophie begründet sind (P. Bruns).

Die Infraktionen entstehen durch schwache Gewalten, entweder schon durch das Körpergewicht allein, oder durch Kräfte, die dadurch gemildert wurden, daß sie vorher schon andere Verletzungen erzeugten. So fand man neben den Infraktionen gleichzeitig schon Frakturen des Trochanter major und des Oberschenkelschaftes.

An anatomischen Präparaten ist die Diagnose einer Infraktion nur mit Vorsicht zu stellen, da geheilte vollständige, aber eingekeilte Brüche ein ähnliches Bild bieten können.

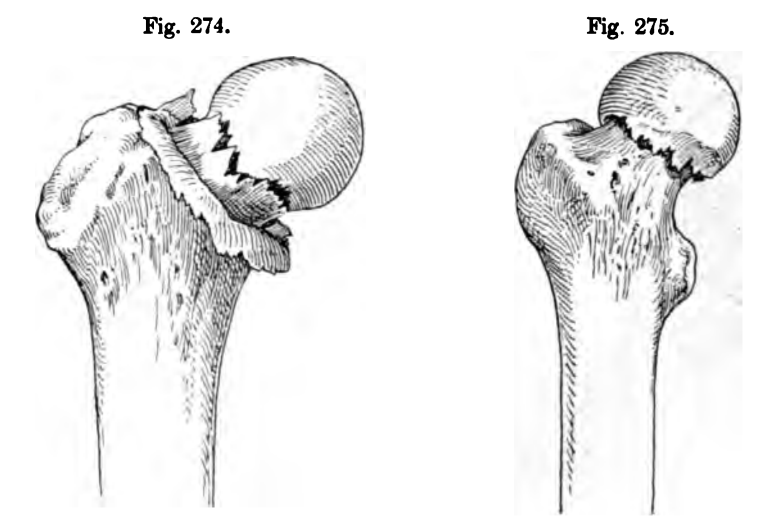
Die vollständigen Schenkelhalsbrüche teilt man, wie bereits erwähnt, ein in intrakapsuläre, extrakapsuläre und gemischte. Dabei ist noch hervorzuheben, daß alle diese Brüche mit Einkeilung einhergehen

können, ja man spricht auch wohl geradezu von losen Schenkelhalsbrüchen im Gegensatze zu eingekeilten.

Man hat sich vielfach über die relative Häufigkeit der intra- und extrakapsulären Frakturen gestritten und hat dann nach Malgaigne meistens die ersteren für häufiger angesehen. Dem scheint jedoch in Wirklichkeit nicht so zu sein. Nach der neuesten Zusammenstellung Senns ist das Verhältnis vielmehr annähernd gleich, indem auf 313 Fälle 156 intrakapsuläre und 157 extrakapsuläre Brüche kamen. Dabei ist allerdings hervorzuheben, daß nach Senns Erfahrungen rein extrakapsuläre Brüche große Seltenheiten sind, daß vielmehr die sogenannten extrakapsulären Brüche in der Regel gemischte sind.

Gehen wir nun etwas näher auf die einzelnen Bruchformen ein, so erwähnen wir zunächst, daß gelegentlich subperiostale Brüche

Fig. 274. Fig. 275.



Eingekeilte subkapitale Frakturen.

vorkommen. Ebenso kann die Kapsel des Hüftgelenks intakt sein. In der Regel sind allerdings beide, wenn auch öfters nur teilweise, eingerissen.

Die intrakapsuläre Fraktur hat häufiger eine schräge als quere Richtung. Sie verläuft am Saume des Kopfes da, wo der Hals am dünnsten ist (Fig. 274, Fractura subcapitalis, Kocher). Zuweilen ist auch ein Teil des Kopfes mit in den Bruch inbegriffen. Die Bruchenden sind gewöhnlich kurzzahnig, selten gesplittert. Sie liegen entweder lose nebeneinander oder sind ineinander eingekeilt. Im ersteren Falle ist keine Dislokation vorhanden, wenn die Kapsel intakt ist. Ist diese verletzt, so steigt durch die elastische Retraktion der am Trochanter major inserierenden Muskeln die Trochanterpartie des Halses in die Höhe. Der Trochanter major nähert sich dem Darmbeinkamme und wird am weiteren Hinaufrücken erst gehindert, wenn die unverletzten Kapselteile einen Widerstand setzen oder der Trochanter minor sich gegen das obere Bruchende anstemmt. Die Einkeilung erfolgt meist so, daß der untere und besonders der hintere Teil der Corticalis des peripheren Fragmentes in die Spongiosa des Kopfes eindringt. Beide Fragmente brauchen dabei nicht wesentlich aus ihrer ursprünglichen Lage verschoben zu sein (Fig. 275).

In der Regel ist aber doch der Kopf nach innen gewälzt und gleichzeitig oft so stark nach rückwärts geneigt, daß er sogar die Linea intertrochanterica posterior berühren kann (Fig. 276). An der vorderen Bruchlinie greifen dann die Zacken der Fragmente fest ineinander. Hier und da treibt sich der untere Teil des Schenkelhalses in die spongiöse Substanz des Kopfes in der Weise ein, daß der obere Teil auf der Gelenkfläche reitet (Fig. 277).

Bei Kindern und jugendlichen Individuen stellt sich die intrakapsuläre Fraktur mitunter als eine Lösung der Kopf und Hals verbindenden Epiphyse dar.

Die extrakapsuläre Fraktur kann in verschiedener Weise verlaufen. Einmal verläuft der Bruch genau entlang der Linea intertrochanterica, also schief nach unten vorne, um nahe am Trochanter

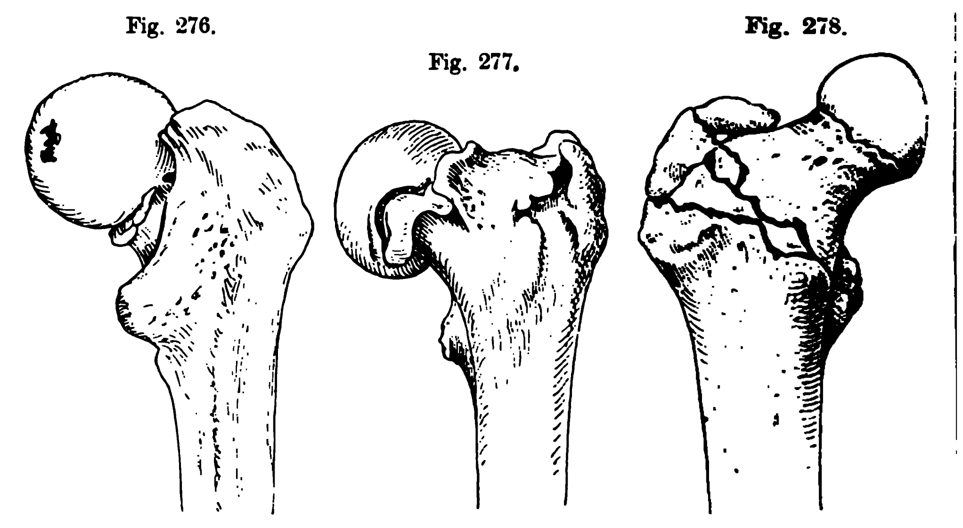


Fig. 276. Fig. 277. Fig. 278.

Eingekeilte Schenkelhalsfrakturen. (Nach Lossen.)

Splitterbruch am oberen Femurende.

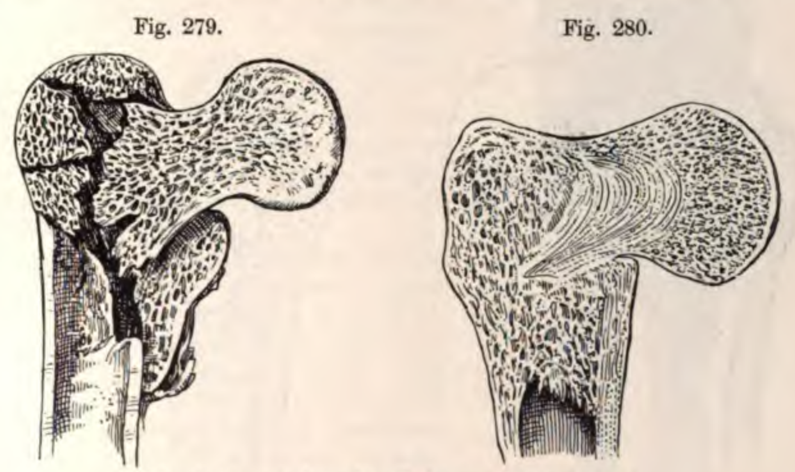
minor oder direkt unter der Basis dieses Fortsatzes zu endigen (Fig. 278). Diese Fraktur kann man nach Kocher zweckmäßig als Fractura intertrochanterica bezeichnen. Die Bruchlinie kann aber auch die Trochantermasse selbst schräg durchsetzen. Dann liegt die Varietät vor, die Kocher Fractura pertrochanterica nennt. Sehr häufig kombinieren sich die Fractura intertrochanterica und pertrochanterica so, daß die Kocherschen Y-, I- oder L-Frakturen entstehen. Zertrümmerungsbruch (Pels-Leusden).

Die Verhältnisse liegen dann entweder so, daß neben dem eigentlichen Schenkelhalsbruch noch eine zweite Bruchlinie oberhalb des Trochanter minor den Trochanter major in horizontaler Richtung durchdringt oder daß der Trochanter major auch in mehrere Stücke gesplittert ist (Fig. 278). Es kann sich die Splitterung aber auch, wenn auch sehr selten, auf den Schenkelhals selbst erstrecken. Am häufigsten bricht der [illegible], von der Linea intertrochanterica posterior begrenzte Teil des Trochanter major [illegible] in Gestalt eines länglichen Vierecks ab. Dieses Viereck hat verschiedene Längen, je nachdem der Trochanter minor mitgebrochen ist oder nicht.

Nach Riedinger ist das erstere die Regel. Der Trochanter minor kann aber auch ein eigenes Bruchstück bilden (Linhart). Die Varietäten dieser Frakturen sind sehr große. Bennet hat kürzlich 13 solcher als Typen zusammengestellt.

In der überaus großen Mehrzahl der Fälle geht die extrakapsuläre Fraktur einher mit einer Einkeilung der Fragmente. Diese Einkeilung ist entweder nur eine unvollständige in der Art, daß sich nur eine Seite — gewöhnlich die hintere oder untere — des Schenkelhalses in die gegenüberliegenden Teile des Trochanter eintreibt (Fig. 279) oder viel öfter eine vollständige. Das Verhalten beider Fragmente ist dann derart, daß das Epiphysenfragment mit dem Schenkelhals tief in der Spongiosa der Trochanterpartie steckt (Fig. 280). Auch hierbei hat sich, wie dies besonders schön an Durchschnitten zu erkennen ist, das spitze Bruchende des Adamsschen Schenkelbogens und nach ihm der hintere Bruchrand am tiefsten in das zertrümmerte Gewebe eingegraben (Fig. 281, 282). Da-

Fig. 279. Fig. 280.



Eingekeilte extrakapsuläre Fraktur. (Nach Lossen.)

durch aber wird wieder der Trochanter major nach hinten gewendet, dem Schenkelkopf genähert und der Schenkelschaft nach außen gedreht.

In einigen Ausnahmefällen findet sich der Schaft des Femur nach vorne gewendet, so daß der Hals vorn kürzer geworden ist als hinten.

Der Schenkelhalswinkel wird selbstverständlich durch die beschriebene häufigste Art der Einkeilung verändert. Meistenteils steht der Hals nach der Fraktur annähernd im rechten Winkel zum Schafte. Es kommen aber auch Fälle vor, in denen der Schenkelhalswinkel vergrößert ist, indem der Kopf sich mehr aufrichtet.

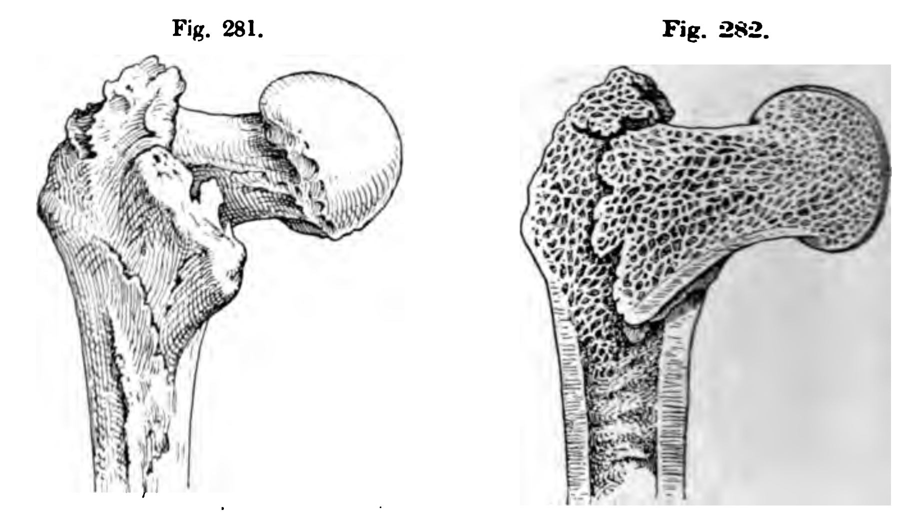
Ist keine Einkeilung vorhanden, so stellt sich stets eine größere Dislokation ein. Da die Kapsel des Hüftgelenks jetzt kein Hindernis entgegensetzt, kann die elastische Retraktion der am unteren Fragmente inserierenden Muskeln voll zur Geltung kommen. Die Muskelaktion tritt aber insofern in die Erscheinung, als die Glutäen und die kombinierte Wirkung des Rectus femoris auf der Vorderseite und des Biceps, Semitendinosus und Semimembranosus auf der hinteren Seite den Oberschenkel nach oben und hinten an dem Schenkelhalsfragment vorbei in die Höhe ziehen. Gleich-

zeitig wird noch die Schwere des Gliedes das untere Fragment in nachher noch näher zu erörternder Weise nach außen zu drehen bestrebt sein.

S y m p t o m e. Wegen der Kürze des Schenkelhalses und seiner durch starke Weichteile gedeckten Lagen ist es ohne Röntgenogramm unmöglich, den Sitz der Schenkelhalsbrüche ganz genau zu lokalisieren. Immerhin besitzen wir eine Reihe wertvoller Zeichen, welche die Diagnose annähernd sicher stellen lassen. Für die Praxis ist es dabei am wichtigsten, zu unterscheiden, ob die Fraktur eine lose oder eingekeilte ist.

Von den s u b j e k t i v e n Symptomen sind Schmerzen bei Schenkelhalsbrüchen immer vorhanden. Sie sind im allgemeinen gering bei ruhiger Lage, treten dagegen mit großer Heftigkeit ein bei aktiven und passiven Bewegungen des Beines. Sitzt die Verletzung nahe am Kopf, so werden die Schmerzen mehr in die Leistengegend verlegt, sitzt sie an der Schenkel-

Fig. 281. Fig. 282.



Eingekeilte extrakapsuläre Schenkelhalsfraktur. (Nach **Lossen**.)

halsbasis, so finden sie sich mehr in der äußeren Hüftgegend und im oberen Teil des Schenkels und werden besonders durch Beuge- und Streckversuche lebhaft gesteigert.

Die Gebrauchsstörung des Beines hängt von der Art der stattgehabten Dislokation ab. Bei losen Frakturen können die Kranken die verletzte Extremität gar nicht bewegen oder sie wenigstens nicht in gestreckter Stellung von der Unterlage erheben. Bei intrakapsulären Frakturen helfen sich die Patienten, wenn sie aufgefordert werden, ihr Bein zu erheben, zuweilen in der Weise, daß sie mit dem Hüftgelenk zugleich auch das Kniegelenk beugen und die Ferse, ohne sie zu erheben, auf der Unterlage hingleitend, gegen die Hüfte hinziehen. Bei extrakapsulären Brüchen sind solche Versuche in der Regel so schmerzhaft, daß sie lieber unterlassen werden.

Sind die Frakturen eingekeilt, so ist selbst eine größere Beweglichkeit des Beines nicht ausgeschlossen, indem die Patienten nicht nur das Bein erheben, sondern öfter sogar auf demselben stehen oder einige Schritte

gehen können; namentlich bei eingekeilten extrakapsulären Frakturen ist dies letztere der Fall.

Von den objektiven Symptomen (Fig. 283) erkennt man durch die Besichtigung des Kranken zunächst eine durch Schwellung bedingte veränderte Gestalt der Hüfte. Die Leistenfalte ist entsprechend dem Sitz der Fraktur verstrichen; bei Druck auf das Trigonum inguinale fühlt man auch wohl in der Tiefe eine winklige Knickung des Schenkelhalses. Ebenso ist die Gesäßfalte weniger deutlich ausgeprägt als an der gesunden Seite. Im allgemeinen ist entsprechend der stärkeren Substanzzerstörung die Schwellung bedeutender bei den Frakturen an der Basis des Schenkelhalses. Hatten stärkere Blutergüsse stattgefunden, so erscheinen dieselben als Sugillationen umso früher und konstanter an der Oberfläche, je näher die Fraktur dem Schenkelschafte sitzt. Bei extrakapsulären Frakturen finden sie sich besonders in der Trochantergegend und erstrecken sich auch wohl weithin über den Oberschenkel. Bei intrakapsulären Frakturen erscheinen sie nach einigen Tagen in der Leistengegend unterhalb des Lig. Poupartii.

Fig. 283.



Schenkelhalsbruch.

Hat man die ebengenannten Zeichen berücksichtigt, so fällt weiterhin sofort die Auswärtsrollung des Beines auf. Die untere Extremität liegt schon in der Norm ein wenig nach außen rotiert, eine Folge der leicht nach vorwärts gerichteten Stellung des Schenkelhalses. Diese schon normal vorhandene Auswärtsrollung des Beines wird nun nach der Schenkelhalsfraktur vermehrt werden, bei eingekeilten Frakturen dadurch, daß sich vorzüglich die hinteren Abschnitte der Bruchflächen in einander eintreiben, wodurch natürlich der Schenkelschaft nach außen herumgedreht werden muß, bei losen Brüchen aber durch die Eigenschwere des Gliedes. Zieht man die Achse der unteren Extremität, so geht dieselbe von der Spina anterior superior nach der Spitze der großen Zehe. Der nach außen von dieser Achse liegende Teil des Gliedes ist bedeutend schwerer als der nach innen liegende. Es ist daher selbstverständlich, daß sich das Glied nach außen umlegt, wenn sein normaler Halt, der Schenkelhals, gebrochen ist. Der Grad der Außenrotation ist ein verschiedener. Bei eingekeilten Brüchen hängt er ab von dem Grade der Einkeilung der hinteren Bruchflächen, bei losen Brüchen liegt das Bein gewöhnlich auf seiner äußeren Seite mit leicht gebeugtem Hüft- und Kniegelenk, so daß die Ferse der kranken Extremität den Zwischenraum zwischen der Achillessehne und dem inneren Knöchel des gesunden Beines

[illegible]

[illegible]

Neben der Außenrotation ist das wesentlichste Zeichen [illegible] die Verkürzung des Beines. [illegible] von der Abnahme des Schenkelhalswinkels, der sich ja mehr [illegible] nähert, von der Einkeilung der Fragmente oder [illegible] schiebung aneinander. Bei einer Einkeilung kann sie [illegible] als Schenkelhalssubstanz in die Spongiosa des Kopfes oder [illegible] eingedrungen ist, selten also mehr als etwa 2 cm. Bei [illegible] kann sie demgegenüber bedeutend zunehmen. Bei intrakapsulären Frakturen wird allerdings die unverletzte Kapselpartie der [illegible] bald einen Widerstand leisten, oder der Trochanter minor wird [illegible] obere Fragment anstoßen. Die Verkürzung wird also auch dann [illegible] bleiben und nicht leicht über 3 cm hinausgehen. Erst wenn [illegible] Zeit die Kapsel sehr nachgiebig wird, kann auch bei solchen intrakapsulären Frakturen die Verkürzung noch etwas bedeutendere Werte [illegible] (Bardeleben). Bei losen extrakapsulären Brüchen, bei denen [illegible] wir gesehen haben, das untere Fragment an dem Schenkelhals [illegible] Höhe steigt, wird die Verkürzung natürlich am stärksten [illegible] sein. Die Längendifferenz beider Beine kann dann bis zu [illegible] betragen. Eine allmähliche Zunahme der Verkürzung kommt [illegible] vor, dagegen öfter eine plötzliche, wenn nämlich eine bestehende Einkeilung gelöst wird und der Schenkel dann plötzlich der Muskelwirkung anheimfällt.

Die Messung der Verkürzung ist nicht immer leicht. Am [illegible] geschieht sie nach Wright in der Weise, daß man zunächst die beiden Spinae [illegible] ant. sup. in eine horizontale Ebene, die Beine aber parallel oder in gleich starke Abduktion einstellt und dann die Entfernung folgender Punkte auf beiden Seiten vergleicht:

1. die Entfernung der Spina ant. sup. vom höchsten Punkt des inneren Knöchels,
2. vom höchsten Punkt des äußeren Knöchels,
3. die Entfernung von der Spitze des Trochanter major bis zum höchsten Punkt des äußeren Knöchels,
4. die Entfernung der Kniegelenkspaltes von dem unteren Rande des inneren Knöchels.

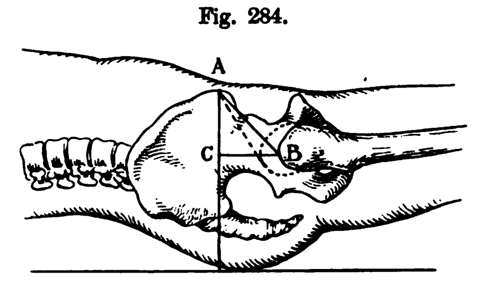
[illegible] von der Spina ilei ant. sup. nach hinten eine transversale Linie ziehen und den Abstand der Trochanterenspitze von dieser Linie auf beiden Seiten messen [illegible] (Fig. 284).

[illegible] zu einer richtigen Verlängerung des Beines, wenn [illegible] der Fragmente der Schenkelhals sich aufrichtet. Es

entsteht dann das Bild, das man wohl auch als Coxa valga (Thiem) bezeichnet hat.

Hand in Hand mit der Verkürzung des Gliedes geht eine Entspannung der vom Becken an den Oberschenkel ziehenden Muskeln. Namentlich der Tensor fasciae latae und die Glutäen werden erschlafft werden, da ja ihre Ursprungs- und Ansatzstellen jetzt einander genähert sind. Dadurch wird aber eine für die Schenkelhalsbrüche pathognomonische Erscheinung hervorgerufen. Untersucht man nämlich das Spatium zwischen

Fig. 284.



Bryants Methode der Messung.

Trochanter und Crista ilei, so findet man an der gesunden Extremität an dieser Stelle eine beträchtliche Resistenz, die durch die Spannung des Tensor fasciae latae und Glutaeus medius hervorgebracht wird, am gebrochenen Gliede jedoch durch Aufhebung dieser Spannung eine tiefe Einsenkung (Allis, Bezzi).

Man ist mit diesen letzteren Maßnahmen bereits zur Palpation übergegangen. Dieselbe kann weiterhin bei nicht eingekeilten Frakturen zuweilen Krepitation und stets abnorme Beweglichkeit nachweisen. Krepitation wird man fühlen, wenn man am extendierten Glied Rotationsbewegungen vornimmt oder hinter dem Trochanter einen Druck ausübt.

Die abnorme Beweglichkeit prüft man gewöhnlich, indem man mit dem Gliede rotierende Bewegungen vornehmen läßt, während man selbst die Hand auf die Trochantergegend auflegt. Man fühlt dann, daß der Trochanter major sich um einen kleineren Radius dreht als auf der gesunden Seite. Das ist bei eingekeilten Brüchen die natürliche Folge der Verkürzung des Schenkelhalses. Bei losen Brüchen wird dies Zeichen umso auffallender, je näher die Fraktur dem Trochanter sitzt. Bei vollständig extrakapsulären Brüchen dreht sich schließlich der Trochanter um die Längsachse des Oberschenkels.

Der Trochanter major selbst ist in Fällen extrakapsulärer Fraktur mit Einkeilung oder Splitterung etwas verbreitert. Stets ist er nach oben und rückwärts disloziert und zwar im Verhältnis der stattgehabten Verkürzung und Außenrotation. Bei stärkerer Verkürzung des Beines steht er hinten einige Zentimeter über der Roser-Nélatonschen Linie. Dies kann allerdings nur geschehen, wenn der Trochanter minor mit abgebrochen ist. Derartige Fälle haben, wenn die Extremität zufällig nach innen rotiert liegt, große Ähnlichkeit mit einer Luxatio iliaca. Malgaigne kam in einem Falle erst von seinem Irrtume zurück, als die Repositionsversuche Krepitation ergaben.

Bei vorhandener Einkeilung intrakapsulärer Frakturen springt der Trochanter weniger hervor, ebenso, wenn sich beide Fragmente aneinander verschoben haben.

Wenn die angeführten Symptome alle deutlich vorhanden sind, so ist die Diagnose eines Schenkelhalsbruches unschwer zu stellen. Man wird dann auch leicht feststellen können, ob die Fraktur näher dem Kopf oder näher dem Trochanter gelegen, ob sie lose oder eingekeilt ist. Die Zeichen können aber verwischt sein. So kann das Hüftgelenk stark geschwollen, die Verkürzung und Auswärtsrotation nur gering und die Funktion des Gliedes teilweise erhalten sein. Aber auch dann läßt sich die Fraktur annähernd sicher erkennen, wenn man nur einen systematischen Gang der Untersuchung einhält und die Symptome so aufzufinden bestrebt ist, wie wir sie der Reihe nach geschildert haben. Im allgemeinen ist es nicht zweckmäßig, die Chloroformnarkose zu Hilfe zu nehmen. Man könnte in derselben zu leicht eine bestehende Einkeilung lösen, und gerade der starre Widerstand, den eingekeilte Brüche jedem Bewegungsversuche entgegensetzen, hilft am leichtesten zur Erkenntnis derselben. Außerdem sprechen für eine bestehende Einkeilung geringere Verkürzung und Außenrotation des Beines, heftige Schmerzen an der Bruchstelle, stärkere Verbreiterung des Trochanter, beträchtliche Geschwulst und Sugillation um denselben, die Möglichkeit, das ausgestreckte Bein etwas zu erheben, und schließlich die Ätiologie des Falles, indem ja die nach Fall auf den Trochanter entstehenden Frakturen meistenteils eingekeilte extrakapsuläre sind.

Die genauere Betrachtung der Symptome, namentlich das Zusammenfassen des ganzen Symptomenkomplexes, wird in einem vorliegenden Falle meist auch wohl die Entscheidung gestatten, an welcher Stelle des Halses die Fraktur sitzt. Bei der Differentialdiagnose gegenüber den anderen Hüftgelenks- und Beckenverletzungen wird es sich vorzüglich um die Ausschließung von halbseitigen Beckenbrüchen, von Luxationen des Oberschenkels nach vorn, und in den seltenen Fällen mit Innenrotation des Beines auch um Ausschließung der Luxatio iliaca handeln.

Schwierig ist oft die differentielle Diagnose von einer Kontusion des Hüftgelenks. Auch bei dieser ist der Patient unfähig, das Glied zu brauchen. Außerdem kann durch eine Beckenhebung auf der kranken Seite eine Verkürzung vorgetäuscht werden, und das seinem Gewicht folgende Bein leicht gebeugt und nach außen rotiert liegen. Wenn dann noch heftige Schmerzen die Untersuchung erschweren, so könnte man wohl einen Zweifel hegen, wird aber sicher gehen, wenn man einem Ausspruche Hodgsons folgt: „Wenn ein älteres Individuum infolge eines Falles auf die Hüfte unfähig ist, das betreffende Bein zu gebrauchen, so ist es höchst wahrscheinlich, daß ein Schenkelhalsbruch besteht; dies umsomehr, wenn bei dem Falle keine besonders große Gewalt eingewirkt hat, wie sie notwendig wäre, um eine Quetschung von solchem Grade herbeizuführen, daß der Schenkel dadurch unbrauchbar würde." Zudem vermindern sich bei der Kontusion allmählich alle Funktionsstörungen und Beschwerden, während sie bei der Fraktur eher zunehmen.

Man unterlasse nie, bei einem Schenkelhalsbruche zu untersuchen, ob nicht noch gleichzeitig ein Bruch des Schenkelschaftes besteht.

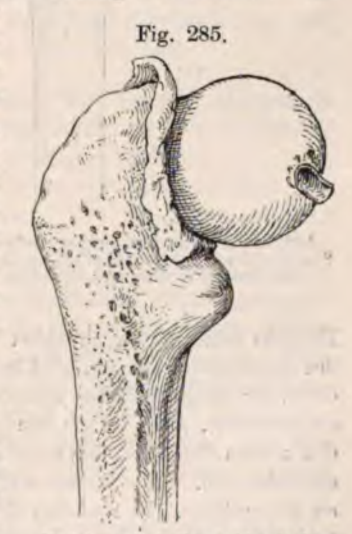
Bei den unvollständigen Schenkelhalsbrüchen steht das Bein in seiner natürlichen Stellung oder leicht nach außen rotiert und ist etwas verkürzt. Man wird wohl kaum die Diagnose ganz sicher stellen können. In der Regel wird die Verletzung als Kontusion des Hüftgelenks angesehen werden.

Es versteht sich heutzutage wohl von selbst, daß uns das Röntgenbild die beste Aufklärung über die vorliegende Verletzung geben wird.

Prognose. Die Schenkelhalsbrüche sind keineswegs ungefährliche Verletzungen. Es kann zunächst, wenn auch selten, zu akuten Vereiterungen des Gelenkes kommen, die in Anbetracht des Alters der Patienten niemals zu unterschätzen sind. Plötzlicher Tod kurze Zeit nach der Verletzung kann eintreten infolge einer Fettembolie (König), indem das fettreiche Mark der Bruchstelle in die offenen Gefäßlumina der Umgebung hineingepreßt wird. Weitere Gefahren drohen dann dem Patienten durch die länger dauernde ruhige Bettlage. Einmal verschlimmern sich durch diese die bei alten Leuten häufigen chronischen Lungenaffektionen, so daß die Kranken an hypostatischer Pneumonie zu Grunde gehen, und zweitens entwickelt sich bei ihnen leicht Decubitus, welcher wiederum verhängnisvoll werden kann.

Bei intrakapsulären Frakturen bildet sich selten ein knöcherner Callus. Senn hat nur 54 beglaubigte derartige Fälle zusammenstellen können. Bei solcher knöcherner Konsolidation findet man fast ohne Ausnahme den ganzen Schenkelhals geschwunden und den Kopf unmittelbar auf der Trochantergegend aufsitzend (Fig. 285). Von einem Callus an der Oberfläche des Schenkelhalses ist dabei nur äußerst wenig zu bemerken. Den größten Anteil zu einer derartigen knöchernen Heilung stellen wohl unvollkommene Brüche und solche mit Einkeilung. Zu ihrer Erzielung bei losen Brüchen ist unbedingtes Erfordernis eine Behandlungsweise, welche die beiden Fragmente in exaktestem Kontakt hält.

Fig. 285.



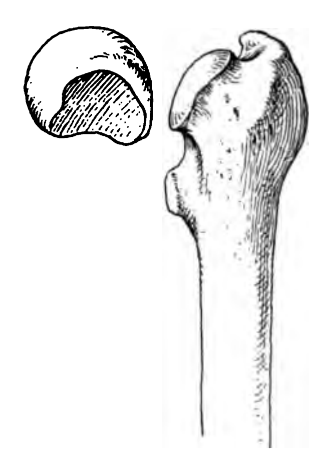
Knöchern geheilte subkapitale Fraktur. (Nach Senn.)

In der Mehrzahl der Fälle heilt die intrakapsuläre Fraktur nur durch eine Pseudarthrose, indem ein mehr straffes oder schlaffes Gewebe die größtenteils sehr erheblich atrophierten Bruchenden miteinander verbindet. Gelegentlich formen sich auch wohl die Fragmente durch die später erfolgenden Bewegungen so gegeneinander, daß das eine Bruchende zu einer Art Pfanne wird, das andere aber sich kopfförmig abrundet (Fig. 286). Das Kopffragment wird auch zuweilen ganz resorbiert, während sich das untere zu einer neuen Gelenkfläche abschleift. Die Tragfähigkeit des Schenkelhalses wird durch die Pseudarthrosenbildung natürlich bedeutend herabgesetzt, und die Patienten vermögen sich später nur an Krücken oder Stöcken fortzubewegen. Gelegentlich wird die Funktion des Beines dadurch ermöglicht, daß das untere Fragment an der Hüft-

gelenkskapsel beim Gehen einen Widerstand findet und das Gewicht des Körpers von dem hypertrophierenden äußeren Schenkel des Y-Bandes und der Sehne des Obturator externus getragen wird.

Die ausbleibende Verknöcherung intrakapsulärer Frakturen ist verschiedenen Umständen zuzuschreiben. Einmal ist es bei der Unzugänglichkeit der Bruchstelle sehr oft unmöglich, die zur Callusbildung notwendige dauernde Berührung der beiden Fragmente zu erzielen. Weiterhin wird aber der abgebrochene Kopf sehr schlechten Ernährungsbedingungen unterworfen sein. Der Schenkelhals ist unter dem Einflusse der senilen Atrophie schon an und für sich schlecht mit Blut versorgt, dann aber erleidet der Kopf durch den Bruch noch direkt eine

Fig. 286.



Ausbleiben jeder Verbindung zwischen Schenkelkopf und Schenkelhals nach subkapitaler Fraktur. (Nach Senn.)

Fig. 287.



Hypertrophie des Callus nach extrakapsulärer Fraktur. (Nach Lossen.)

Einbuße seiner blutzuführenden Bahnen. Die Gefäße, die durch das Lig. teres in ihn hineintreten können, sind kaum nennenswert. Die Arteria nutritia colli aber, die in der Mitte des Halses eintritt, wird durch eine näher am Kopfe liegende Fraktur ausgeschaltet. Auch die aus dem umgestülpten Blatte der Kapsel in den Hals gelangenden kleinen Gefäße werden meist zerrissen und so die Blutzufuhr zum Kopfe fast ganz abgeschnitten. Dazu kommt noch schließlich der Mangel eines eigentlichen Periostes an dieser Stelle. Es sind also Gründe genug für die mangelnde Knochenneubildung vorhanden. Wahrscheinlich beruht wohl auch die Atrophie der Bruchenden, das Schwinden der Knochensubstanz auf dieser schlechten Ernährung des Gewebes.

Ganz anders gestalten sich die Verhältnisse bei extrakapsulären Frakturen. Dieselben gehen ja meist mit Einkeilung einher, und diese vermittelt die beste dauernde Adaption der Bruchenden. Auch wenn sich die beiden Fragmente aneinander verschoben haben, pflegt hier die Callusbildung nicht zu leiden, ja sie ist zuweilen so bedeutend, daß durch die unförmlichen Massen die Bewegung des Hüftgelenks sehr gehindert wird. Ein Bild der gewöhnlichen ringförmigen Exostosenbildung nach eingekeilten Frakturen gibt die beistehende Fig. 287.

Die vollständige Heilung des Bruches erfordert lange Zeit, 2 bis 6 Monate. Dann stellt sich aber im Laufe der Zeit die Architektur der Spongiosa oft so vollständig wieder her, daß die Bälkchen wieder vollkommen den durch die Zug- und Druckkräfte an sie gestellten Anforderungen entsprechen (J. Wolff).

Mit der Heilung der Fraktur ist aber die Erwerbsfähigkeit des Patienten noch keineswegs hergestellt. Ein Teil der Patienten bleibt arbeitsunfähig infolge der allgemeinen Atrophie und der Verkürzung der Extremität, ein anderer infolge der Pseudarthrosenbildung, wieder ein anderer infolge von Steifigkeit und Schmerzhaftigkeit im Hüft- oder Kniegelenk, die Mehrzahl dabei noch infolge der bisweilen recht hochgradigen Verkürzung der Extremität. Nach Haenel gelangten von 19 Fällen nur 2 = 12 Prozent zu völliger Heilung; dauernd geschädigt um durchschnittlich 56 Prozent blieben 13 = 77 Prozent. Die mittlere Dauer der gänzlichen Erwerbsunfähigkeit betrug 8 Monate.

Eine Arthritis deformans entwickelt sich nicht so häufig nach Schenkelhalsbrüchen (v. Volkmann, P. Bruns), als man dies bisher angenommen zu haben scheint.

Interessant sind einige Befunde, die Arbuthnot Lane gelegentlich machte. Er fand nämlich unter einer großen Zahl Hüftgelenken, die er an Leichen untersuchte, viele Schenkelhalsbrüche und von diesen wiederum drei, einen intra- und zwei extrakapsuläre, Brüche, bei welchen sich zwischen dem Schenkelschaft und dem Darmbein dicht unter der Spina ilei ant. sup. durch vom Schenkelschafte aufsteigende Callusmassen ein vollständig neues Gelenk ausgebildet hatte.

Die Behandlung der Schenkelhalsbrüche hat in zwei Hauptaufgaben zu erfüllen, die Sorge für das Allgemeinbefinden des Patienten und die Sorge für Heilung der Knochen in richtiger Stellung.

Was die erste Indikation betrifft, so gilt es vor allen Dingen Decubitus und Lungenhypostasen zu vermeiden. Die Patienten werden deshalb von vornherein, wenn ein solcher vorhanden ist, auf den v. Volkmann-Hamiltonschen Heberahmen, oder auf das Meßmersche drehbare Bett oder auch einfach auf eine gute Roßhaarmatratze gelagert. Mageren und schwachen Individuen gibt man sofort ein Wasserkissen und sorgt für größte Reinlichkeit, besonders nach der Defäkation. Man läßt die Patienten weiterhin nicht während der ganzen Behandlungsdauer horizontal liegen, sondern gestattet ihnen schon bald eine halbsitzende Stellung einzunehmen. Am allerbesten wäre natürlich eine Behandlungsweise, welche den Patienten überhaupt von der Bettlage befreien würde. Wir kommen auf diese später zurück.

Die zweite Indikation erfordert zunächst die unmittelbare Reposition der Fragmente. Dieselbe hielt man bisher immer nur für zulässig, wenn es sich um nicht eingekeilte Frakturen mit stärkerer Dislokation handelte. Ich möchte nun aber nach meinen Erfahrungen energisch dafür eintreten, daß die exakte Reposition auch bei eingekeilten Frakturen und zwar, wenn irgend möglich, in der Narkose ausgeführt wird. Während ein Assistent das Becken exakt fixiert und darauf achtet, daß die beiden Spinae ilei ant. sup. genau in einer Horizontalen liegen, faßt man selbst den Fuß des Patienten mit einer Hand an der Ferse, mit der anderen um den Rücken herum und gibt dem Beine, indem man energisch extendiert, eventuell auch nach innen und außen rotiert, die natürliche

Lage. Geht man auf diese Weise vor, scheut man nicht die eventuelle Lösung einer Einkeilung, so wird man nachträglich viel weniger häufig die abnormen Beinstellungen in Adduktion und Außenrotation erleben als bisher.

Was nun die Verbandmethoden betrifft, so kann man in Fällen eingekeilter Brüche mit geringer Verkürzung und Außenrotation das Bein einfach zwischen Sandsäcke lagern und so ruhig liegen lassen. Bei Fällen mit stärkerer Dislokation könnten in Betracht kommen: die Lagerung in einer Bonnetschen Drahthose, oder auf einem Planum inclinatum duplex oder der zirkuläre Gipsverband, der nicht nur die verletzte Hüfte und das ganze kranke Bein, sondern auch die gesunde Beckenseite mit dem oberen Drittel des gesunden Oberschenkels umfassen müßte.

Diese Lagerungsapparate kommen in der Regel nur provisorisch in Betracht, der Gipsverband auch wohl zum Transport. Der eigentliche Frakturverband für die Schenkelhalsbrüche aber, die man in Bettlage behandeln will, ist der Heftpflasterextensionsverband nach v. Volkmann.

Seine Technik ist folgende: Ein 6—8 cm breiter Heftpflasterstreifen wird zu beiden Seiten der Extremität möglichst hoch oben vom Oberschenkel herab angeklebt, bis etwa handbreit über den Malleolen. Von hier aus weichen die Streifen auseinander und bilden eine Schleife, in welche, mehrere Zentimeter von der Fußsohle entfernt, ein sogenanntes Steigbügelbrettchen eingelegt wird. Dasselbe spreizt die Heftpflasterstreifen auseinander, damit sie keinen Druck auf die Malleolen ausüben können, und dient ferner zur Befestigung der Schnur für die Extensionsgewichte. Die Streifen werden mit einer Flanellbinde am Glied befestigt und der Fuß auf eine T-Schiene mit gut gepolstertem Fersenausschnitt aufbandagiert. Nachdem das Heftpflaster nach Verlauf einiger Stunden festen Halt gewonnen hat, werden die Gewichte angehängt, der Fuß aber gleichzeitig auf ein sogenanntes Schleifbrett aufgelegt. Dasselbe sichert die Ruhe der Extremität, verhütet besonders das seitliche Umkippen derselben und befördert die Extension durch Verminderung der Reibung.

Die Belastung selbst muß, wenn sie erfolgreich sein soll, mit starken Gewichten geschehen. Im Durchschnitt sind für muskelkräftige Individuen 10—15, höchstens 20, für schwächere 5—10 Pfund notwendig. Die kranke Beckenseite soll bei wirkenden Gewichten niedriger stehen als die gesunde, das extendierte Glied daher etwa 2—4 cm länger erscheinen als das gesunde.

Die Kontraextension geschieht entweder durch Höherstellen des Bettes am Fußende, oder durch einen um die gesunde Hüfte angebrachten Gummischlauch, oder dadurch, daß man den Patienten mit dem gesunden Fuß sich gegen ein im Bette angebrachtes Trittbrett anstemmen läßt.

Bardenheuer fügt der Längsextension der Extremität durch passend angebrachte Heftpflasterstreifen stets noch eine Quer- und Rotationsextension hinzu. Die Bardenheuersche Extensionsmethode ist unbedingt die beste, die wir zur Zeit besitzen.

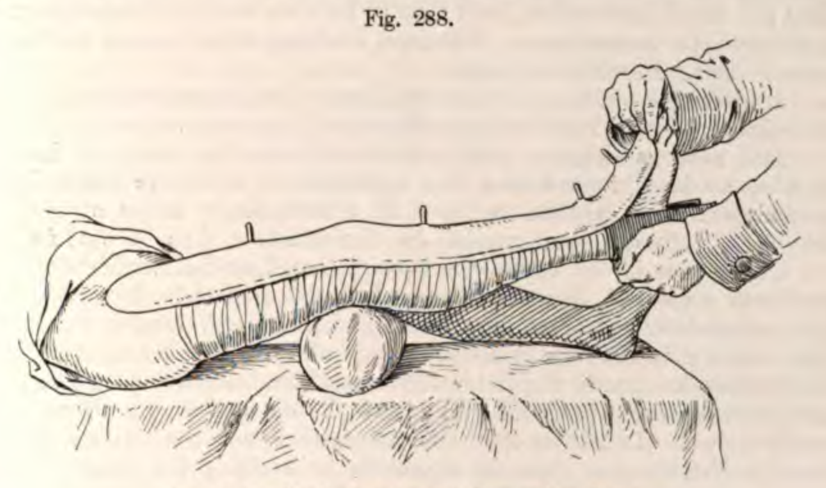
Die durchschnittliche Heilungsdauer der Schenkelhalsbrüche bei dieser Methode beträgt etwa 8 Wochen. Die Heilung erfolgt dabei mit nur äußerst geringer Verkürzung. Der Extensionsverband gestattet dem Patienten, sich schon nach 8—14 Tagen aufrecht zu setzen, ist also auch in dieser Hinsicht bequem. Nach Morisani kann man die Verkürzung, die durch die Verkleinerung des Schenkelhalswinkels entsteht, dadurch

vermeiden, daß man die Extension in stark abduzierter Stellung des Beines wirken läßt.

Die Bewegungsmöglichkeit der Patienten im Bett wird noch mehr gefördert durch Anwendung der Extension in suspendierter Stellung des Gliedes. Dies erreicht in vorzüglicher Weise der Beelysche Verband, der die Suspension an einer Gipshanfschiene gestattet. Dieselbe reicht von der Leiste bis zur Zehenbasis und trägt die Suspensionsringe etwas nach außen von der Mittellinie, wodurch das Bein dauernd die Neigung zur Innenrotation beibehält (Fig. 288).

Es sind noch eine Reihe anderer Extensionsvorrichtungen angegeben worden, so von v. Dumreicher, dessen Eisenbahnapparat von Bruns modifiziert

Fig. 288.



Beelysche Gipshanfschiene mit Suspensionsringen.

wurde, von Hennequin, Tillaux u. a. Alle diese Apparate sind aber komplizierter als die geschilderte v. Volkmannsche oder Beelysche Methode.

Die Extensionsbehandlung, wie wir sie eben geschildert haben, eignet sich vorzüglich für die Behandlung der extrakapsulären Frakturen. Man läßt den Extensionsverband 3—4 Wochen liegen und macht dann dem Patienten einen Gipsverband, in dem er zunächst auf Krücken umhergehen kann.

Bei den sicher diagnostizierten intrakapsulären Brüchen älterer Leute ist die Extensionsbehandlung wohl kaum angezeigt, da die tausendfältige Erfahrung gelehrt hat, daß eine knöcherne Heilung dieser Frakturen doch nicht zu stande kommt, sofern nicht eine Einkeilung bei denselben vorhanden ist. Solche Frakturen mit Einkeilung heilen, wie wir sie gesehen haben, recht gut, und für sie eignet sich wohl ganz unzweifelhaft in vorzüglicher Weise die moderne Gehbehandlung, wie wir das genauer bei den Brüchen der Oberschenkeldiaphyse besprechen werden. Man macht solchen Patienten einen Gehverband und läßt sie schon nach kurzer Zeit in demselben herumgehen. Selbstverständlich muß der Gehverband so zuverlässig angelegt sein, daß er eine Lösung der Einkeilung mit Sicherheit ausschließt.

Soll man nun bei den intrakapsulären Frakturen alter Leute, bei denen man aller Voraussicht nach doch keine knöcherne Heilung er-

zielt, auch durch Wochen hindurch die Patienten mit Streck- oder Gehverbänden quälen? Wir glauben nicht. Wir haben für solche Fälle unserer Ansicht nach nur die Wahl zwischen zwei Methoden. Die erste Methode ist die in letzterer Zeit namentlich von Frankreich aus empfohlene und sicher auch rationelle ambulante Massagebehandlung. Man sucht durch diese Behandlung eine möglichst günstige Pseudarthrosenbildung zu erzielen und der Muskelatrophie entgegenzuarbeiten. Die Behandlung selbst hat in der Weise zu geschehen, daß man die Muskeln der ganzen Extremität durchstreicht und durchknetet, namentlich aber die Hüftmuskeln, daß man dann zunächst passive und später, sobald es die Schmerzen zulassen, auch aktive Bewegungen ausführt resp. ausführen läßt. Der Patient soll angehalten werden, sein Bein so bald als möglich zu bewegen und möglichst bald aufzustehen. Geht man in dieser Weise vor, so wird man ganz leidliche Resultate erzielen.

In der geschilderten Weise wird man bei heruntergekommenen, schlecht genährten, katarrhalisch affizierten Patienten verfahren.

Hat man es dagegen noch mit verhältnismäßig gesunden Leuten zu tun, so kann man diesen eine unmittelbare operative Behandlung vorschlagen. Die Operation kann in verschiedener Weise ausgeführt werden. Entweder man macht die Exzision des Kopffragmentes; das ist die einfachste Operation und sie hat wiederholt gute Resultate gegeben. Neuerdings aber bestrebt man sich, den Schenkelkopf zu erhalten und lieber durch Verschrauben oder Vernageln der Fragmente eine gute Heilung zu erzielen. So hat Langenbeck versucht, die Bruchenden durch Stahlschrauben oder Elfenbeinstifte zu vereinigen, ein Versuch, den später König und Trendelenburg nachgemacht haben. In letzter Zeit sind namentlich aus Schedes Klinik günstige Erfahrungen über die operative Behandlung der Schenkelhalsbrüche mitgeteilt worden (Schuhmacher).

Fritz König hat mit sehr gutem Erfolge die Fragmente in dem Gelenk bloßgelegt und sie mit Silberdraht zusammengenäht. Ich habe in 2 Fällen mit gutem Erfolg das Gelenk eröffnet, die Fragmente genau adaptiert und sie mit einer vergoldeten Schraube verschraubt.

Um ein operatives Eingreifen eventuell ganz zu vermeiden, hat Senn eine Schiene angegeben, welche angelegt und durch Gipsbindentouren befestigt wird, während der Patient auf einem Schemel steht und ein Assistent dem kranken Bein durch Extension am Fuße seine normale Gestalt und Länge gibt. Gerade auf den Trochanter major kommt eine Pelotte zu liegen, die genau in der Richtung des Schenkelhalses drückt. Dieser Druck kann täglich revidiert werden. Von Zeit zu Zeit wird die Pelotte mittels der Schraube gänzlich von der Haut entfernt, um diese durch spirituöse Einreibungen gegen Decubitus schützen zu können.

Bei veralteten Schenkelhalsbrüchen mit Pseudarthrosenbildung, die große Beschwerden machten, hat man neuerdings mit gutem Erfolg den Schenkelkopf unter aseptischen Kautelen exstirpiert (Fock, König, Hoffa).

Loretta frischte in einem Falle einer 19 Monate alten intrakapsulären Fraktur die Fragmente mit dem Ollierschen Raspatorium an und erreichte dadurch Konsolidation der Frakturenden innerhalb 4 Wochen.

3. Isolierte Frakturen des Trochanter major.

Der Bruch des Trochanter, entsprechend seiner früheren knorpligen Verbindung mit dem Femurschaft, ist ohne begleitende Schenkelhalsfraktur eine außerordentlich seltene Verletzung.

Morris vermochte kürzlich nur 6 sichere Fälle zusammenzustellen. In diesen erfolgte die Fraktur stets durch eine direkt auf den Trochanter einwirkende Gewalt, gewöhnlich einen Fall oder Stoß auf denselben. Die Dislokation des Fragmentes war eine verschiedene und abhängig von dem Verhalten des den Trochanter deckenden fibrösen, sehnigen Überzuges. War dieser nicht mitzerrissen oder wenigstens noch teilweise erhalten, dann blieben die Bruchstücke in gegenseitiger Berührung.

In solchem Falle waren die Symptome die einer schweren Kontusion, und nur der genau auf den Trochanter lokalisierte Schmerz, der sich bei Druck auf diese Gegend noch bedeutend steigerte, ließ die Fraktur annehmen. Waren dagegen die betreffenden Umhüllungen und damit die Muskelansätze vom Femur getrennt, so war das abgebrochene Fragment stets dem Zuge des Glutaeus medius und minimus gefolgt und stand nach hinten und oben hinaufgerückt bis zu 6 cm entfernt von seinem Platze. War keine zu starke Schwellung vorhanden, so ist besonders die Abplattung der Trochanterengegend bemerkenswert.

Die Palpation des abgebrochenen Fragmentes ist wegen der Spannung der umgebenden Weichteile, des öfteren auch wegen der begleitenden Schwellung nicht gut möglich, dagegen gelingt es zuweilen, nach Flexion, Abduktion und Außenrotation des Beines Krepitation zu erzeugen, wenn man die Fragmente aneinander drückt. Wegen der Schmerzen halten die Patienten das verletzte Glied meist leicht gebeugt und einwärts rotiert. Die Bewegungen desselben sind nach allen Richtungen hin möglich.

Die Heilung erfolgt in der Regel durch Pseudarthrosenbildung. Ein knöcherner Callus kann sich nur entwickeln, wenn der intakte fibrösperiostale Überzug die Fragmente zusammenhält. Die Therapie besteht in ruhiger Lagerung des Beines, in Abduktion und Außenrotation bei leichter Beugung im Knie- und Hüftgelenk.

Vor kurzem hat Neck einen Fall von sicherer Abrißfraktur des Trochanter major lediglich durch Muskelzug mitgeteilt. Die Fraktur erfolgte beim Heben einer schweren Last infolge einer Drehbewegung mit den Beinen. Bei völlig erschlaffter Muskulatur ließ sich das abgebrochene scheibenförmige Stück hin und her bewegen.

4. Traumatische Epiphysenlösungen und Frakturen am oberen Femurende im jugendlichen Alter.

Die traumatischen Lösungen der Kopfepiphyse sind uns in neuerer Zeit durch die Arbeiten von Tubby, Whitman, Sprengel, Rammstedt und Hoffa, namentlich aber durch das ausgezeichnete Werk von J. Poland sehr gut bekannt geworden.

Außer den eigentlichen Epiphysenlösungen kommen bei kindlichen und jugendlichen Patienten auch richtige Frakturen im Bereiche des Schenkelhalses vor. Beide Verletzungen möchte ich gemeinsam besprechen. Nach einer Zusammenstellung von mir sind bis jetzt

87 derartige Fälle bekannt geworden. Am häufigsten wurden die Frakturen in der ersten Hälfte des zweiten Lebensdezenniums beobachtet.

Was die anatomischen Verhältnisse betrifft, so betrafen die Brüche des Schenkelhalses im kindlichen Alter zum überwiegend großen Teil die Epiphysenlinie; sie sind also als traumatische Lösungen der Schenkelkopfepiphyse aufzufassen. Relativ sehr selten erfolgt der Bruch im Schenkelhals selbst. Royal Whitman faßt zwar alle seine Beobachtungen als wirkliche Schenkelhalsbrüche auf. Er bringt aber keinen Beweis dafür bei. Ich kann nur einen wirklichen Fall seiner Kasuistik der Symptomatologie nach als Fraktur im Schenkelhalse selbst auffassen.

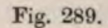


Fig. 289.



Traumatische Lösung der Kopfepiphyse mit Abbrechen eines Stückes des Schenkelhalses (v. Brunssche Klinik).

Die übrigen Fälle halte ich für traumatische Epiphysenlösungen und stehe mit dieser Meinung ganz auf dem Boden Sprengels, der die Whitmanschen Beweisgründe auch nicht anerkennen kann.

Die eigentlichen Schenkelhalsfrakturen können unvollständige oder vollständige Brüche sein. Unvollständige Brüche scheinen fast noch häufiger zu sein wie die vollständigen. Die Epiphysenlösungen zeigen auch vielfach graduelle Unterschiede. Entweder erfolgt der Bruch in der Epiphysenlinie, oder es bricht noch ein Stück des Schenkelhalses mit ab und bleibt am Kopfteil hängen (Fig. 289). Gelegentlich ist auch wohl die Epiphysenlinie zunächst nur gelockert und es tritt keine Verschiebung der Fragmente ein, solange das die Epiphysenlinie überziehende starke Periost noch intakt ist. Ist das Periost zerrissen, so kommt es zu einer Verschiebung der Bruchenden. Der Schenkelkopf bleibt in der Pfanne, dreht sich aber um seine eigene Achse, so

daß er sich, während sich der Schenkelhals an ihm in die Höhe schiebt, wie ein Pilz über diesen herüberlegt. Die ursprünglich schräg gerichtete Epiphysenlinie stellt sich dann oft nahezu vertikal. Sitzt der Bruch im Schenkelhalse und handelt es sich nur um unvollständige Brüche, so wird ebenfalls die Richtung des Schenkelhalses verändert in der Weise, daß der Trochanter in die Höhe rückt, wodurch der stumpfe Schenkelhalswinkel in einen mehr oder weniger rechten Winkel verwandelt wird. Handelt es sich um vollständige Brüche, so finden sich hier dieselben Verhältnisse, wie bei den vollständigen Schenkelhalsbrüchen der Erwachsenen.

Was die Ätiologie betrifft, so sind eine Reihe der bekannt gewordenen Frakturen durch schwere Gewalten entstanden; manchmal waren es aber auch nur geringfügige, wie ein Fall auf die Hüfte, Ausgleiten auf dem Eis beim Schlittschuhlaufen, ein Fall aufs Knie oder die Füße. Bei der Frage, ob bei den Kindern, welche die Frakturen durch geringfügige Gewalten erleiden, eine Prädisposition besteht, muß man zwei Gruppen von Fällen streng unterscheiden. In die erste Gruppe gehören die Fälle, bei denen die Fraktur oder Epiphysenlösung erfolgt bei ganz gesunden Kindern. Es handelt sich hier um Brüche, wie sie auch an jedem anderen Teil des Skeletts hätten entstehen können. Die zweite Gruppe umfaßt dagegen diejenigen Fälle, bei denen die Fraktur an einem bereits krankhaft veränderten Schenkelhals erfolgt. Es handelt sich hier gewissermaßen um Spontanfrakturen bei Fällen, die schon vorher mit typischer Coxa vara behaftet waren. Der Unfall selbst war dann ein ganz leichter gewesen und hatte trotzdem zu einer Lösung der Kopfepiphyse geführt.

Die Erscheinungen, welche die entstandene Fraktur macht, sind vielfach sehr geringfügiger Natur, momentan eine starke Schmerzempfindung; viele der Kinder gehen trotz der Verletzung. Beschwerden stellen sich erst nach einer Reihe von Wochen oder gar Monaten ein. Daher ist von vornherein eine richtige Diagnose bei den allerwenigsten Fällen gestellt worden. Meistens behandelte man die Verletzung als Kontusion der Hüfte, da man Schenkelhalsbrüche bei Kindern früher für eine große Rarität hielt. Wenn sich im weiteren Verlauf Beschwerden einstellten, wurde in der Regel eine mehr oder weniger fortgeschrittene Coxitis diagnostiziert. Die endgültig in falscher Stellung der Beine ausgeheilten Fälle endlich wurden als statische Schenkelhalsverbiegung (Coxa vara statica) aufgefaßt.

Bei der Untersuchung bald nach der Verletzung steht das Bein in der Regel in leichter Flexion, Außenrotation und Adduktion. Der Trochanter major steht über der Roser-Nélatonschen Linie; das Bein ist verkürzt und zeigt insofern eine abnorme Beweglichkeit, als der Trochanter sich um einen kleineren Radius als normal dreht. Bei den losen, völligen Epiphysenlösungen findet man dann noch eine weiche Krepitation, während das rauhe Reiben den eigentlichen vollständigen Schenkelhalsbrüchen eigentümlich ist. Druck in der Leistengegend ist schmerzhaft, mitunter findet man auch wohl Sugillationen in der Schenkelbeuge.

Längere Zeit nach der Verletzung finden wir bei der mehr oder weniger unvollständigen Verschiebung des Schenkelhalses gegen den Schenkelkopf die typischen Symptome der Coxa vara (s. Kapitel 6). Bei voll-

ständiger Epiphysenlösung mit stärkerer Verschiebung der Bruchenden gegeneinander kann der Kopf in der Pfanne stehen bleiben, der Schenkelschaft dagegen bis zum Becken in die Höhe rücken und hier eine vollständige Verwachsung mit dem Becken eingehen. Dann haben wir das Bild einer ausgesprochenen Hüftgelenkskontraktur mit Flexion, Adduktion und Einwärtsrotation des Beines, sowie mit stärkerer Verkürzung desselben und erheblicher Funktionsbeschränkung vor uns. Vor Verwechslung mit einer tuberkulösen Coxitis schützt uns eine genaue Aufnahme der Anamnese und eine genaue Untersuchung. Schwierig, fast unmöglich ist es, in jedem Falle den Sitz der Fraktur zu lokalisieren. Die Entscheidung liefert dann das Röntgenbild.

Die Prognose ist quoad restitutionem keine günstige. Bei vollständigen Epiphysenlösungen kann eine knöcherne oder bindegewebige Heilung vollständig ausbleiben, oder es erfolgt die Heilung unter mehr oder weniger starker Dislokation der Fragmente. Die Folge ist dann eine Coxa vara traumatica (Sprengel). In anderen Fällen bildet sich eine Coxa vara erst sekundär aus durch die Belastung beim Gehen und Stehen.

Für die Behandlung empfiehlt sich bei frischer Verletzung ein Extensionsverband oder exakter Gipsverband. Nach erfolgter Konsolidation der Fragmente soll noch für mindestens 1 Jahr ein Schienenhülsenapparat mit Beckengürtel und Abduktionsvorrichtung getragen werden. Gleichzeitig empfiehlt sich energische Massage und Gymnastik. Bei Pseudarthrosenbildung oder schlechter Heilung mit fehlerhafter Stellung der Extremität und starker Beweglichkeitsbeschränkung habe ich durch die Exstirpation resp. Resektion des abgelösten Kopfes sehr gute Erfolge erzielt. Bei traumatischer Coxa vara mit starker Funktionsstörung würde man am besten die subtrochantere Osteotomie vornehmen.

Von Epiphysenlösungen am Trochanter major fand Poland 8 sichere Fälle. Dreimal wurde sie durch Autopsie nachgewiesen und war stets durch Einwirkung direkter Gewalt entstanden; die betreffenden Individuen standen im Alter unter 17 Jahren. Ein merkliches Hinaufrücken des Trochanter fehlt meistens infolge des Vorhandenseins der vielen Sehnen- und Bandmassen. Bisweilen findet sich „weiche" Krepitation, besonders bei Druck nach abwärts. Der Grad der Weichteilerhaltung bestimmt auch den der Funktion, die eine sehr gute sein kann; ebenso hängt es davon ab, ob der Trochanter bei Rotation des Schenkels folgt, oder aber bei hohem Hinaufrücken vielleicht einen luxierten Kopf vortäuscht. Da der Trochanter von blutarmen Gebilden bedeckt ist und seine Ernährung vom Schafte aus erhält, so tritt leicht Vereiterung ein, besonders wenn die Diagnose auf Kontusion gestellt war und die Patienten in den ersten Tagen umhergehen.

Literatur.

Lossen, *Verletzungen der unteren Extremitäten. Deutsche Chir. Lief. 65, 1880.* — **Hoffa**, *Lehrbuch der Frakturen und Luxationen, 3. Aufl. 1896.* — **Kocher**, *Beiträge zur Kenntnis einiger wichtiger Frakturformen. 1896.* — **R. Whitman**, *Fracture of the neck of the femur in childhood. Annals of Surgery 1897.* — **Liermann**, *Zur Behandlung der Schenkelhalsbrüche. Deutsche med. Wochenschr. 1896, Nr. [illegible].* — **Schuhmacher**, *Ueber Versuche, nicht geheilte intrakapsuläre Schenkelhalsfrakturen zur Konsolidation zu bringen. Diss. Bonn 1898.*

John Poland, *Traumatic separation of the Epiphyses. London 1898.* — **Sprengel**, *Ueber die traumatische Lösung der Kopfepiphyse des Femur und ihr Verhältnis zu Coxa vara. Langenbecks Arch. f. Chir. [illegible].* — **Gerstle**, *Ueber traumatische Epiphysenlösung am oberen Femurende. Diss. Würzburg 1899.* — **Pels-Leusden**, *Ueber die sog. Schenkelhalsfrakturen. Zugleich ein Beitrag zur Frage der Coxa vara traumatica. Langenbecks Arch. f. klin. Chir. Bd. LXVI.* — **Rammstedt**, *Ueber traumatische*

Lösung der Femurkopfepiphyse und ihre Folgeerscheinungen. Langenbecks Arch. Bd. 61. — Neck, Beitrag zur Kenntnis der isolierten Fraktur des Trochanter major. Monatsschrift für Unfallheilkunde 1903. — Hoffa, Ueber Schenkelhalsbrüche im kindlichen und jugendlichen Alter. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. XI.

Kapitel 3.

Schußverletzungen des Hüftgelenkes.

Die Schußverletzungen des Hüftgelenkes sind nicht sehr häufig. Nach dem Sanitätsberichte des deutsch-französischen Krieges 1870/71 kamen in diesem nur 128 Hüftschüsse zur Beobachtung. Auch in dem jüngsten südafrikanischen Kriege haben Küttner und Makins nur je einen Fall von Hüftgelenksschuß durch Kleinkalibergeschoß beobachtet.

Die meisten dieser Hüftschüsse kamen in der Richtung von vorn nach rückwärts oder umgekehrt zu stande. Nach v. Langenbeck kann man mit Wahrscheinlichkeit annehmen, daß das Hüftgelenk getroffen ist, wenn sich eine Schußöffnung in der Gegend von Trochanter major und Spina anterior superior befindet, namentlich dann, wenn der Ein- oder Ausschuß etwa 4 cm unterhalb des oberen Darmbeinstachels liegt. Liegt die Schußöffnung dicht vor oder hinter dem Trochanter major, so ist eine Verletzung des Schenkelhalses sehr wahrscheinlich. Ein vor dem Tuber ischii eindringendes und hinter dem Trochanter major austretendes Geschoß verletzt mit Wahrscheinlichkeit den Schenkelkopf und ein Stück des Pfannenrandes.

Die Zerstörung des Gelenkes variiert von der einfachen Eröffnung der Kapsel ohne Verletzung der Gelenkflächen, von der isolierten Fraktur des Gelenkkopfes, des Trochanter major und minor, von einfachen Lochschüssen im Schenkelhals bis zu den ausgedehntesten Splitterbrüchen des ganzen oberen Femurendes mitsamt der Pfanne. Gelegentlich findet man die Kugel im Schenkelkopf eingekeilt.

Schußfrakturen des Oberschenkels und des Beckens, namentlich des horizontalen Schambeinastes, rufen nicht selten durch ausstrahlende Fissuren auch eine Beteiligung des Hüftgelenks hervor.

Perforiert das Projektil die Gelenkpfanne, so dringt es in die Beckenhöhle ein und kann die in dieser gelegenen Organe, wie Blase und Mastdarm, verletzen. Das Projektil kann aber gelegentlich auch sekundär in das Hüftgelenk hineingeraten sein, indem es zunächst die Bauch- oder Beckenhöhle verletzt hat und erst dann in das Hüftgelenk eingetreten ist.

Von Komplikationen sind Verletzungen von Blase und Mastdarm mit Austritt von Urin oder Kot durch die Schußöffnung, Verletzungen der großen Gefäße in der Schenkelbeuge und der großen Nerven, des Nervus femoralis und ischiadicus, beobachtet.

Ein sehr häufiges Vorkommnis bei Hüftschüssen sind blinde Schußkanäle, d. h. es ist eine Einschußöffnung vorhanden, aber keine Ausschußöffnung.

Die Diagnose der Hüftgelenksverletzungen kann dann eine recht schwierige sein, namentlich da die Verwundeten trotz der Verletzung des Gelenkes im stande sein können, noch tage-, ja noch wochenlang herumzugehen. Heutzutage sind wir durch Anwendung des Röntgenschen Verfahrens viel leichter imstande, eine richtige Diagnose zu stellen, als dies früher der Fall war.

In der Regel soll uns die Richtung des Schußkanals leiten. Dabei haben wir womöglich die Lage zu berücksichtigen, in welcher der Verwundete sich im Moment der Verletzung befand. v. Langenbeck nimmt an, daß eine Verletzung des Hüftgelenks dann stattgefunden haben kann, wenn sich der Ein- und Ausschuß innerhalb eines Dreiecks befindet, dessen Grundlinie den Trochanter major schneidet, dessen Schenkel aber vorn oben an der Spina ilei anterior superior im spitzen Winkel zusammenstoßen.

Ist nur die Kapsel verletzt, oder die Verletzung des Knochens keine schwerere, so fehlt es in frischen Fällen oft durchaus an charakteristischen Symptomen. Erst wenn bei Beginn der Gelenkentzündung mit der Ausdehnung der Gelenkkapsel durch die Exsudation, verbunden mit einem Ausfluß von Eiter, Jauche oder auch wohl Synovia, eine bedeutende Schmerzhaftigkeit auftritt, ist diese in Verbindung mit einem, von v. Langenbeck für sehr wichtig gehaltenen Symptom, d. h. in Verbindung mit einer die Schenkelgefäße emporhebenden Anschwellung, ein wichtiges Zeichen für die stattgehabte Gelenkverletzung.

Die Zeit, innerhalb welcher die traumatische Gelenkentzündung einzutreten pflegt, ist meistens die 2. Woche nach der Entstehung der Verletzung. Jedoch können äußere Umstände, wie schlechter Transport, unvorsichtige Bewegungen, das Eintreten der Entzündung beschleunigen. Tritt anderseits eine Gelenkentzündung sehr spät auf, so kann sie auch eine fortgeleitete sein, indem das Gelenk selbst unverletzt geblieben war und die Kugel primär periartikuläre Weichteile getroffen hatte. Fehlt ein Ausschuß, so ist die Diagnose oft nur möglich, wenn bei Zerschmetterung des Schenkelhalses die Zeichen des Schenkelhalsbruches, also Außenrotation des Beines, Verkürzung desselben, Krepitation u. s. w. vorhanden sind.

Ist man der Diagnose nicht sicher, so soll man immer in peius diagnostizieren und die Verletzung wie eine Gelenkverletzung behandeln. Jedenfalls ist Sonden- und Fingeruntersuchung strengstens verpönt.

Die Prognose der Hüftgelenksschüsse ist bisher eine sehr schlechte gewesen. Die Hauptgefahr liegt in dem Auftreten der Sepsis, die sich wohl deshalb so leicht entwickelt, weil die verborgene Lage des Gelenkes und die starken deckenden Weichteile den Abfluß der Wundsekrete in hohem Grade erschweren, deren Zersetzung aber nicht hindern. Je schwerer die Verletzung an sich gewesen ist, je mehr Komplikationen vorhanden sind, umso schlechter wird die Aussicht auf Heilung sein.

Um einige Zeichen aus der vorantiseptischen Zeit anzuführen, so starben von den 128 Hüftschüssen, die im deutsch-französischen Krieg beobachtet wurden, 102, und zwar meistens an Pyämie. In 4 Fällen wurde die Exartikulation des Oberschenkels ausgeführt, alle 4 sind erlegen. 27 Fälle wurden reseziert, davon starben 25. Konservativ behandelt wurden 97, davon starben 73.

Die beiden erwähnten Fälle von Küttner und Makins gelangten bei konservativer antiseptischer Behandlung zur Heilung.

Bei den geheilten Hüftschüssen ist das Endresultat fast stets eine Ankylose des Hüftgelenks gewesen. In der Regel bestand eine mehr oder weniger hochgradige Verkürzung und falsche Stellung des Beines. Wiederholt war es auch zu Luxationen des Gelenkes gekommen. Die Zeitdauer der Heilung betrug im Durchschnitt 6 Monate.

Bei der Behandlung der Hüftschüsse hat man sich nach den modernen Grundsätzen zunächst jedes weiteren Eingreifens zu enthalten, sondern nur Ein- und Ausschußöffnung mit einem antiseptischen Verbande zu bedecken und die ganze Extremität möglichst zu immobilisieren. Auch im Feldlazarett, in dem die erforderlichen Hilfsmittel zu Gebote stehen, ist heutzutage die konservative Behandlung die Regel und der Extensionsverband von größtem Werte. Nur wenn es zu schwerer Eiterung kommt, ist die Resektion des oberen Femurendes indiziert mit nachfolgender Tamponade des Gelenkes. Die Exartikulation im Hüftgelenk ist als primäre oder intermediäre Operation angezeigt, wenn etwa durch grobes Geschoß eine sehr umfangreiche Zerreißung der Weichteile vorhanden ist.

Literatur.

v. Langenbeck, *Schussverletzungen des Hüftgelenkes. Arch f. klin. Chir. Bd. 4.* — ***Sanitätsbericht*** *des deutsch-französischen Krieges 1870/71.* — ***Küttner,*** *Kriegschirurg. Erfahrungen aus dem südafrikanischen Kriege 1899/1900. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 28.* — ***Makins,*** *Surgical Experiences in South Africa. London 1901.*

C. Erkrankungen der Hüfte.

Kapitel 1.

Entzündungen des Hüftgelenkes (ausschließlich der tuberkulösen).

Vor der Besprechung der verschiedenen klinischen Formen der Hüftgelenksentzündung sollen einige Worte über ihre pathologisch-anatomischen Verhältnisse vorausgeschickt werden, weil wir auf Grund derselben uns viele Besonderheiten im Verlaufe der verschiedenen Erkrankungen rekonstruieren können.

Anatomisch haben wir zunächst die primär synovialen Formen, bei denen der Gelenkknorpel gar nicht oder nur sekundär beteiligt ist, auseinander zu halten von denjenigen Gelenkerkrankungen, die im Anschluß an eine Osteomyelitis bezw. Ostitis der knöchernen Gelenkenden ent-entstehen. Früher wies man wohl nahezu alle hier in Betracht kommenden Coxitiden der ersten Gruppe zu; heute ist eine wesentliche Verschiebung zu Gunsten der zweiten Gruppe eingetreten, und nach Königs und Bruns' Überzeugung ist sogar die große Mehrzahl aller akuten und subakuten Coxitiden des Jünglings- und Kindesalters als Folge von Osteomyelitis bezw. Ostitis der Gelenkenden anzusehen.

Wenden wir uns zunächst den primär synovialen Entzündungen zu, so treffen wir hier, entsprechend den Vorgängen an den anderen Gelenken, die seröse, serofibrinöse, hämorrhagische und eiterige Form an. Hierbei können die Coxitiden (es gilt dies sowohl von den serösen und fibrinösen, als den eiterigen Entzündungen) durch ein Überwiegen der Exsudation von Flüssigkeit in die Gelenkhöhle, oder aber durch ein Überwiegen der entzündlichen Infiltration der Synovialis, oder des periartikulären Gewebes, bezw. beider ausgezeichnet sein. Aus dieser anatomischen Verschiedenheit wird notwendig eine Verschiedenheit des Verlaufes resultieren.

Überwiegt bei den nicht eiterigen Gelenkentzündungen die Exsudation von Flüssigkeit in die Gelenkhöhle, so werden wir es in erster Linie mit den Folgezuständen der zunehmenden Kapselspannung zu tun haben, steht die entzündliche Infiltration der Synovialis oder des periartikulären Gewebes im Vordergrund, so werden frühzeitige Verklebungen und Verwachsungen der gegenüberliegenden

Synovialflächen oder Schrumpfungen der Kapsel das Krankheitsbild bestimmen. Hier also besteht die Gefahr der Gelenkversteifung, dort vornehmlich die einer eventuellen Luxation, doch stellt die plastische Infiltration der Gelenkmembran eine zweifellos weit schwerere Krankheitsform dar als der Gelenkerguß.

Ähnlich verhält es sich mit den eitrigen Coxitiden. Gehen diese mit vorwiegend flüssigem Exsudat einher, dann dürfen wir ja a priori hoffen, durch eine rechtzeitige Entleerung des Eiters der Eiterung Herr zu werden. Und in der Tat wird trotz massenhafter Eiterabsonderung in die Höhle bei frühzeitiger Entleerung des Eiters, ja selbst bei spontanem Aufbruch gewöhnlich eine fast vollständige Ausheilung ohne erhebliche Funktionsstörung beobachtet. Es sind dies die von v. Volkmann als katarrhalische Gelenkeiterungen beschriebenen Erkrankungen. Ihr Exsudat ist anfangs von der Konsistenz eines dicken rahmartigen Eiters, mit dicken gelben Eiterfetzen untermischt, später ist es ein reiner, mehr oder weniger schleimiger Eiter. Nur selten kommt es zu Kapselschrumpfungen und den dadurch bedingten schweren Funktionsstörungen.

Eine ungleich schwerere Form, ja die schwerste repräsentiert die vorwiegend eitrige Durchsetzung der Synovialmembran. Durch eine massenhafte fibrinöse Exsudation ins Gewebe entstehen für das Gelenk die erst vorhin gewürdigten Gefahren der plastischen Infiltration; durch eine frühzeitige Zerstörung der Gelenkknorpel wird die Gefahr für das Gelenk noch erhöht, durch die Neigung zu periartikulären Abszessen die Existenz des ganzen Gliedes in Frage gestellt.

Bei den primär ostitischen Formen haben wir zu unterscheiden zwischen einer gewöhnlich zur Epiphysenlösung führenden Ostitis der Knorpelfuge und den ostalen Herderkrankungen des Kopfes und der Pfanne. Die Ostitis der Knorpelfuge ist in pathologischer Bedeutung sehr verschieden, sie umfaßt sowohl die schweren, zur Gelenkvereiterung und zum Tode, oder doch wenigstens zur vollständigen Destruktion führenden Formen, als auch die fast ganz ohne akute Symptome unter dem Bilde eines Gelenkhydrops verlaufenden Epiphysenlösungen.

Bei den schwersten Formen kann die Ostitis bis über die Trochanteren hinaus sich erstrecken und auch zur Epiphysenlösung der letzteren führen. In der Regel haben wir es aber zu tun mit den von Schede, Albert und Müller beschriebenen ostalen Herderkrankungen des Schenkelkopfes und der Pfanne — ganz im Sinne der Herderkrankungen bei Tuberkulose. Die Herde sind erbsen- bis walnußgroß, meist zum Teil mit Granulationen, zum Teil mit eigentümlich kalkig weißem, eingedicktem Brei, zum Teil mit gelbem, eingedicktem Eiter ausgefüllt. In ihnen finden sich gewöhnlich kleinere und größere, oft durch ihre intensiv gelbe Farbe ausgezeichnete Sequester. Von diesen Herden erfolgt dann die Infektion des Gelenkes in Form einer eiterigen oder trübwässerigen Synovitis.

1. Traumatische Coxitis.

Die leichteste Form der serösen Hüftgelenksentzündung wird repräsentiert durch die Reaktion der Synovialmembran auf Traumen, die ohne größere Schädigungen des Gelenkapparates im wesentlichen zu Zerrungen der Kapsel geführt haben. Der Patient fühlt im Augenblick der Verletzung einen lebhaften Schmerz, ist aber hernach in seinen Bewegungen in keiner Weise behindert. Erst nach und nach werden die Bewegungen schmerzhaft und beschränkt. Allmählich kommt es zu einer geringen, bei starken Personen kaum sichtbaren Anschwellung in der Hüftgegend, hervorgerufen durch einen teils serösen, teils hämorrhagischen Erguß in das Gelenk und in das periartikuläre Gewebe.

Bei zweckmäßiger Behandlung erfolgt Rückgang der Symptome in relativ kurzer Zeit; nur selten sehen wir unter Verdickung und Schmerzhaftigkeit der Kapsel einen chronischen Hydrarthros sich entwickeln. Bei intrakapsulären Frakturen kann es zu intra- und periartikulären Entzündungen kommen, die dann bisweilen in Gemeinschaft mit der Organisation des in die Gelenkhöhle ergossenen Blutes zu schweren und dauernden Gelenksteifigkeiten führen.

2. Coxitis im Anschluß an Infektionskrankheiten.

Ein großer Prozentsatz der primär synovialen Coxitiden entwickelt sich im Anschluß an die mannigfachsten Infektionskrankheiten, wie Scharlach, Masern, Diphtherie, Pneumonie, Typhus, Pocken, Gonorrhoe, und zwar sowohl in der Form der serösen und serofibrinösen als auch der eitrigen Entzündung. Wir müssen diese Entzündungen als durch die spezifischen Erreger der betreffenden Infektionskrankheiten hervorgerufen betrachten. Allerdings kennen wir nur für einen Teil der aufgezählten Infektionskrankheiten die spezifischen Mikroorganismen, aber dort, wo wir sie kennen, ist, wenigstens in einer Reihe von Fällen, durch die bakteriologische Untersuchung die Identität zwischen der primären Infektions- und der Gelenkkrankheit gesichert. So wurden, entsprechend den Grundkrankheiten, im Coxitiseiter Typhusbazillen, Fränkelsche Diplokokken, Meningo- und Gonokokken wiederholt teils in Reinkultur, teils vermischt mit Staphylo- und Streptokokken gefunden, vermischt gewöhnlich dort, wo es sich um schwerere Eiterungen handelte.

Die zum Teil in der Literatur verzeichneten negativen Befunde sind nicht im stande, die Ätiologie zu erschüttern; die Schwierigkeit des Gonokokkennachweises beispielsweise, die Überwucherung und Abtötung der Typhusbazillen durch die gewöhnlichen Eitererreger u. s. w. erklären ausreichend die negativen Resultate. Indessen scheinen die spezifischen Erreger der genannten Infektionskrankheiten nur die serofibrinösen und leichteitrigen Coxitiden hervorrufen zu können. Dort, wo es sich um rein eitrige Prozesse handelt, sind fast immer gleichzeitig oder allein die gewöhnlichen Eitererreger gefunden worden, so daß wir zum Zustandekommen dieser Eiterungen das Hinzutreten von Staphylo- oder Streptokokken als notwendig annehmen müssen. Bezüglich der Ätiologie der Coxitiden bei den Infektionskrankheiten mit uns unbekannten Erregern sind wir natürlich auf den Schluß per analogiam angewiesen.

Es ist hier nicht möglich, den Verlauf der Coxitiden bei den verschiedenen Infektionskrankheiten gesondert zu schildern; ich kann mich damit begnügen, den Verlauf im allgemeinen wiederzugeben und Besonderheiten hervorzuheben.

In der Mehrzahl der Fälle kommt es auf der Höhe der Erkrankung oder in der Rekonvaleszenz bei den betreffenden Infektionskrankheiten nach flüchtigen Schmerzen in den verschiedensten Gelenken, bisweilen unter Temperatursteigerungen zum Erguß im Hüftgelenk allein oder gleichzeitig mit anderen Gelenkergüssen. Der Erguß, meist seröser oder serofibrinöser Natur, geht gewöhnlich rasch zurück oder bleibt bestehen und wird zum chronischen, eventuell mit Luxation verbundenen Hydrops. Seltener sind die ohne wesentlichen Flüssigkeitserguß einhergehenden,

entzündlichen Schwellungen der Kapsel und periartikulären Weichteile, die naturgemäß die Funktion des Gelenkes schwer bedrohen.

Die eitrigen Gelenkentzündungen nehmen zumeist den Verlauf der katarrhalischen Gelenkeiterungen. Aber auch schwere, zur Destruktion und Ankylose, ja zum Tode führende Eiterungen kommen vor.

Eine besondere Würdigung verlangen die gonorrhoischen und typhösen Erkrankungen, die ersteren namentlich wegen ihrer Neigung zur Ankylosierung, die letzteren wegen der Häufigkeit der Luxation.

Die gonorrhoische Coxitis ist häufiger, als man früher angenommen hat. Sie kann sowohl in Form der serösen Exsudation als in Form der schwersten fibrinösen Entzündung mit hochgradiger Schwellung des periartikulären Gewebes auftreten. Bei den schweren fibrinösen Formen ist die Neigung zur Ankylosierung so stark, wie bei keiner anderen Krankheit, dabei bestehen meist flächenhafte Verwachsungen und Neigung zur Deformation. Hierher gehören nach König und Nasse auch die so gefürchteten puerperalen Coxitiden, die meist in der 2. Woche des Puerperiums mit heftigen Schmerzen und starker Schwellung der Extremitäten auftreten und zur knöchernen Ankylose führen. Wirkliche Eiterung ist selten, dann aber äußerst schwer und oft letal endend.

Abgesehen von den fibrinösen und eitrigen Entzündungen des Gelenkes kann auch die seröse Form einen schlechten Ausgang nehmen. einmal durch Ausgang in Spontanluxation, dann aber auch durch Rezidivierung und Proliferation. Nach Nasse sind die Gelenkentzündungen in Form des chronischen Hydrarthros oder der multiplen Zottenwucherung mit oder ohne flüssiges Exsudat meist gonorrhoische.

Glücklicherweise ist der Verlauf meist kein so schwerer, in der Mehrzahl der Fälle gestaltet er sich folgendermaßen: Unter mäßiger vorübergehender Steigerung der Temperatur, zuweilen auch mit hohem, anfänglichem Fieber stellt sich ein mehr oder weniger verbreitetes Reißen und Ziehen in den verschiedensten Gelenken ein. Dann folgt die Arthritis (Mono- oder Polyarthritis), nach einigen Tagen Abnahme der Schmerzen, Entfieberung, Zurückgehen der Schwellung; in den günstigen Fällen nach 8—14 Tagen Rückkehr zur Norm; in einem Teile erfolgt dann allerdings Rezidivierung und erst nach Jahren Heilung.

Die gonorrhoischen Hüftgelenkserkrankungen kommen auch bei kleinen Kindern vor, nehmen aber dann einen günstigen Verlauf.

Der Verlauf der typhösen Coxitis ist dadurch ausgezeichnet, daß der die Kapselspannung veranlassende Gelenkerguß vielfach vollkommen symptomlos verläuft und die Spontanluxation dann unerwartet eintritt. Nächst dem Typhus neigen besonders, aber in meist geringem Grade, Scharlach und Variola zu Spontanluxation der Hüfte.

In das Gebiet der Gelenkentzündungen nach Infektionskrankheiten gehören auch diejenigen luetischen Affektionen, die ohne spezifische Neubildungen als einfach entzündliche Erkrankungen die Gelenke befallen, nicht in letzter Linie das Hüftgelenk. Dabei kann das Hüftgelenk allein oder zugleich mit anderen Gelenken ergriffen sein. Bekannt sind die oft mit fieberhaften Erscheinungen einhergehenden, durch ihre Schmerzhaftigkeit ausgezeichneten exsudativen Gelenkschwellungen zu Beginn des sekundären Stadiums der Lues. Aber auch bei Kindern, in Fällen kongenitaler Lues, sehen wir sie auftreten, dann oft unter stürmischen,

eine Eiterung vortäuschenden Erscheinungen, so daß schon mehrfach eingreifende Operationen gemacht worden sind, wo eine antiluetische Behandlung am Platze gewesen wäre.

Primär eitrige syphilitische Coxitiden kommen selten vor, am ehesten bei hereditär luetischen Kindern. Infolge mangelhafter Behandlung kann eventuell ein Übergang in chronische Hydropsie mit Kapselschwellung entstehen.

Nun noch einige Worte über den akuten Gelenkrheumatismus, unter dessen Namen noch heute die verschiedensten infektiösen Coxitiden gehen. Wir tun wohl am besten, wenn wir nur diejenigen Gelenkerkrankungen als rheumatische ansprechen, die auf Salizylsäure reagieren. Anatomisch haben wir es dann in den leichteren Fällen mit serösen, in den schwereren, bisweilen zur Kapselschrumpfung führenden Fällen mit fibrinösen Entzündungen zu tun. Ein Zusammenwerfen von eitrigen Coxitiden mit akutem Gelenkrheumatismus wegen eines klinisch ähnlichen Verlaufs werden wir nach dem Vorbilde Königs entschieden bekämpfen, und wir werden dort, wo uns ein ätiologischer Anhaltspunkt fehlt, lieber die Unzulänglichkeit unseres Wissens offen gestehen, als sie hinter dem so viel Verwirrung anrichtenden Namen des akuten Gelenkrheumatismus zu verbergen suchen. Bisweilen wird ein verborgener Eiterherd, bisweilen eine ganz leicht verlaufende und unbeachtete Angina die Schuld an der Erkrankung des Hüftgelenks tragen.

3. Coxitis des ersten Kindesalters.

Fast ganz unbekannt ist uns noch die Ätiologie der Mehrzahl der primär synovialen kindlichen Coxitiden, namentlich der des frühesten Kindesalters. Ich habe oben der syphilitischen und gonorrhoischen Coxitiden gedacht und muß hier noch ausdrücklich betonen, daß die Gonorrhoe und mit ihr die gonorrhoische Coxitis bei kleinen Kindern weit häufiger ist, als es allgemein bekannt sein dürfte. Bei kleinen Mädchen kommt eine gonorrhoische Vulvovaginitis bisweilen geradezu endemisch vor (infektiöses Stuprum, unsaubere Wäsche u. s. w.); bei ihnen ist dann die Vulvovaginitis das die Gelenkerkrankung veranlassende Moment, bei Neugeborenen eine Infektion intra partum.

Nichtsdestoweniger sehen wir häufig genug eitrige Synovitiden des Hüftgelenks ohne jede nachweisbare Veranlassung entstehen (ohne Scharlach, Masern etc.), bei denen vor allem Tuberkulose und Lues mit Sicherheit auszuschließen sind. Unter Fieber und Schmerzen, unter Anschwellung und zumeist Rötung der umgebenden Weichteile vollzieht sich der Gelenkerguß, der dann zur Inzision vom Arzte oder zur spontanen Perforation führt. Der Eiter hat eine stark schleimige Beschaffenheit, die Synovialmembran ist hochrot gefärbt, stark geschwollen. Der Verlauf ist meist ein günstiger; die Heilung erfolgt gewöhnlich ohne oder mit nur geringer Beweglichkeitsbeschränkung; doch kommen auch Luxationen vor, Destruktion des Gelenkes ist selten, die Beweglichkeit dann gewöhnlich noch leidlich gut erhalten. Wir haben also auch hier im großen und ganzen das Bild der katarrhalischen Gelenkeiterung vor uns, nur daß hier die Schmerzen mehr in den Vordergrund treten. Exitus letalis wurde nur bei bereits vorher sehr heruntergekommenen Kindern beobachtet.

Am häufigsten sehen wir diese Coxitiden im ersten Lebensjahre.

nur selten jenseits des vierten Lebensjahres auftreten. Von Krause wurden in 2 Fällen im Eiter Streptokokken vorgefunden; in den meisten Fällen stehen zuverlässige bakteriologische Untersuchungen aus. An Eingangspforten für Mikroorganismen fehlt es in dem frühesten Kindesalter wahrlich nicht, und beim Zustandekommen septischer Infektionen in dieser Periode wird namentlich dem vom Darm aus in die Zirkulation gelangenden Bacterium coli in jüngster Zeit eine große Rolle zugeschrieben. Am wahrscheinlichsten ist es wohl, daß es sich in diesen Fällen um eine primär osteomyelitische Frkrankung der Femurepiphyse handelt. Drehmann hat in jüngster Zeit auf die nach diesen Hüftgelenksentzündungen auftretenden pathologischen Luxationen und ihre Verwechslung mit der angeborenen Hüftluxation aufmerksam gemacht. Ebenso hat Wette einschlägige Fälle beschrieben.

4. Coxitis durch direkte Infektion.

Als letzte Form der primär synovialen Coxitis haben wir noch der durch unmittelbare Infektion hervorgerufenen Gelenkeiterungen zu gedenken, sei es, daß dieselben durch ein über die Hüfte hinwegziehendes Erysipel, durch phlegmonöse Prozesse in der Nachbarschaft oder durch eine infizierte, penetrierende Gelenkwunde veranlaßt worden sind. In den beiden ersten Fällen stehen wir gewöhnlich Gelenkeiterungen schwerster, die Existenz der ganzen Extremität, selbst das Leben gefährdender Art gegenüber; im letzteren Falle hängt die Schwere des Prozesses ab von der Virulenz der in die Wunde gelangten Bakterien.

Liegt eine penetrierende Wunde vor, so sehen wir die aussickernde Synovia sich rasch trüben und bald eine rein eitrige Beschaffenheit annehmen. Das Gelenk fühlt sich heiß an, ist äußerst druckempfindlich; bei den leisesten Bewegungen kommt es zu den lebhaftesten Schmerzensäußerungen: die Allgemeinerscheinungen sind durch die Schwere der Infektion bedingt.

In den schwersten Fällen entstehen Perforation der Kapsel, Abszesse in der Nachbarschaft, Thrombosierungen in den anliegenden Gefäßen und schließlich metastatische Abszesse in den inneren Organen.

Wohl nirgends hängt von der Frühzeitigkeit und Energie des ärztlichen Eingriffes das Schicksal eines Patienten mehr ab als bei diesen durch unmittelbare Infektion bedingten Hüftgelenkseiterungen.

Diagnose.

Die Diagnose aller der besprochenen Hüftgelenksentzündungen als solcher ist meist eine leichte; schwierig aber ist häufig die Differentialdiagnose zwischen den ätiologisch verschiedenen Formen. Wir dürfen uns nicht damit begnügen, zu sagen, hier liegt eine seröse, dort eine katarrhalische Gelenkentzündung vor, sondern wir müssen bestrebt sein, der Ursache der Erkrankung nachzugehen. Ich will hier nur auf die Verwechslung der unter akuten Erscheinungen verlaufenden luetischen Affektionen bei kleinen Kindern mit schweren Eiterungsprozessen hinweisen, auf die Verwechslung der unter dem Bilde eines chronischen Gelenkrheumatismus verlaufenden Formen von ostalen Herderkrankungen mit denselben.

Namentlich mit der Diagnose des Gelenkrheumatismus soll man

recht vorsichtig sein, damit man nicht dort eine abwartende Haltung einnimmt, wo ein rasches Eingreifen am Platze wäre. Die Beurteilung der Schwere der Entzündung ist ja durch die Schwere oder Milde der allgemeinen und lokalen Symptome gegeben, in zweifelhaften Fällen wird die Punktion über den Charakter der Gelenkerkrankung Aufschluß geben.

Therapie.

Die Behandlung geschieht nach allgemeinen chirurgischen Grundsätzen. So werden wir bei einem frischen traumatischen Erguß

Fig. 290.



Pathologische Luxation nach Scharlach.

das Gelenk zunächst richtig stellen, nach Ablauf der ersten entzündlichen Erscheinungen mit Massage und Kompression beginnen. Bei der Fixierung der unteren Extremität — das gilt für alle Fälle — werden wir dem Gelenke diejenige Stellung, die bei einer eventuell eintretenden Gelenksteifigkeit die funktionell günstigste ist, also eine leichte Flexion und Abduktionsstellung, geben. Handelt es sich um einen Hämarthros, so werden wir, sofern er nicht rasch resorbiert wird, ihn durch Punktion entfernen, damit nicht durch Organisation des Blutes eine Gelenksteifigkeit hervorgerufen wird. Zur Verhütung der Versteifung werden wir auch die Ruhigstellung nicht lange fortsetzen und frühzeitig mit passiven Bewegungen beginnen.

Bei gonorrhoischer Coxitis werden Punktion und Injektion von 3prozentiger Karbolsäure angewandt, sofern es sich um die seröse

Form der gonorrhoischen Entzündung handelt. In neuester Zeit hat Schuchardt in einem Falle das spezifische Protargol in 1prozentiger Lösung mit gutem Erfolg angewandt. Durch die rechtzeitige Punktion wird die zuweilen beobachtete Luxation hintangehalten. Handelt es sich wesentlich um Kapselschwellungen, so sind die gonokokkenfeindlichen Mittel mit Pravazscher Spritze unmittelbar in die Gelenkkapsel an verschiedenen Stellen einzuspritzen. Liegt Eiterung vor, dann ist am besten breite Inzision und Auswaschung mit nachfolgender Tamponade oder Drainage vorzunehmen, eventuell ist die Resektion des Gelenkes indiziert.

Eine besondere Besprechung verdient die Behandlung der spontanen Luxationen der Hüfte. Degez hat in einer sehr fleißigen Arbeit 81 solcher Luxationen, die nach Typhus, Rheumatismus, Scharlach, Variola, Gonorrhoe, Influenza und Erysipel entstanden waren, zusammengestellt. Es hat sich nun gezeigt, daß eine Reposition solcher Luxationen noch nach verhältnismäßig langer Zeit möglich ist. Man soll also bei derartigen Luxationen die Reposition durch Zug und Gegenzug und nachherige Manipulationen wie bei einer traumatischen Luxation unbedingt versuchen. Ich bilde vorstehend eine nach Scharlach entstandene Luxation im Röntgenbild ab (Fig. 290), die noch nach 6 Monaten, und zwar, wie ebenfalls im Röntgenbild ersichtlich ist, mit vollem Erfolg reponiert wurde. Erst wenn man den Repositionsversuch wiederholt erfolglos gemacht hat, soll sie auf blutigem Wege ausgeführt werden.

5. Coxitis im Gefolge der akuten Osteomyelitis.

Über die akute Osteomyelitis im Gebiete des Hüftgelenks ist in der letzten Zeit eine überaus wertvolle Arbeit aus der Tübinger Klinik von P. v. Bruns und Honsell erschienen, nachdem früher schon v. Volkmann, Schede und Stahl, W. Müller, Albert und Kolisko die Erkrankung und ihre Folgen zu klären versucht hatten.

Wir folgen im nachstehenden v. Bruns und Honsell, da diese Autoren sich auf reichhaltiges und vor allen Dingen sehr gut beobachtetes Krankheitsmaterial zu stützen vermochten.

In der Tübinger Klinik sind innerhalb der letzten 40 Jahre 106 Fälle von Hüftosteomyelitis beobachtet worden, im Gegensatz zu 500 Fällen, die in der gleichen Zeit an Osteomyelitis des unteren Femurendes behandelt wurden.

In nur 3 dieser Fälle wurde die Erkrankung auf eine Erkältung zurückgeführt: 15mal wurde als Gelegenheitsursache ein Trauma, wie Schlag, Fall auf die Hüfte, Ausgleiten u. s. w. angegeben. Bei Beginn des Leidens waren 12 Patienten im Alter von 1—5 Jahren, 25 im Alter von 5—10 Jahren, 43 im Alter von 10—15 Jahren. 23 im Alter von 15—20 Jahren, 2 im Alter von 20—25 Jahren und nur 1 26 Jahre alt. Das männliche Geschlecht wird etwas häufiger betroffen, dagegen besteht kein Unterschied in der Häufigkeit des Befallenwerdens der beiden Seiten; 48mal war die Erkrankung rechtsseitig, 46mal linksseitig und 12mal doppelseitig.

Pathologische Anatomie.

Die osteomyelitische Coxitis kann ihren Ausgang sowohl vom Femur als von der Hüftpfanne nehmen.

Was zunächst den Ausgang vom Femur anlangt, so ist eine rein epiphysäre Lokalisation sehr selten (W. Müller, Jordan, Lannelongue). Häufiger findet man ausschließlich das obere Diaphysenende, den Schenkelhals mit oder ohne

Trochanterpartie erkrankt, meist aber werden Diaphyse und Epiphyse gleichzeitig ergriffen; dabei kann außerdem der Femurschaft noch ganz oder teilweise an der Erkrankung teilnehmen. Am besten ist es nach Jordan, Müller, Schede und Stahl, v. Bruns und Honsell, die Erkrankung des ganzen oberen Femurteiles bis zur Höhe des Trochanter minor als epiphysäre im weiteren Sinne zu bezeichnen.

Das Charakteristische dieser epiphysären Osteomyelitis im Gegensatz zu der diaphysären besteht im allgemeinen darin, daß die einzelnen Entzündungsherde lange Zeit umschrieben bleiben. Aus den Herden entwickeln sich einzelne oder auch multiple Knochenkavernen, welche mit Eiter oder Granulationen gefüllt sind und meistens kleinere, von der Spongiosa, seltener von der Rindenschicht stammende Knochenpartikelchen als Sequester enthalten. Diese Sequester können allmählich resorbiert werden, können sich aber auch noch nach Jahren in solchen Höhlen vorfinden. In der Umgebung der Entzündungsherde kommt es selten zu einer ausgedehnteren Knochenneubildung. Das Endresultat der osteomyelitischen Entzündung der Epiphysen ist vielmehr meistens eine Atrophie und Verkleinerung der beteiligten Knochenpartie.

Wie v. Volkmann und Levêque zuerst beschrieben und v. Bruns und Honsell neuerdings bestätigt haben, kommt es am oberen Femurende gelegentlich zu einer mehr diffusen eitrigen Infiltration der Spongiosa. In der Regel findet man aber auch hier mehr einzelne Infiltrations- resp. Eiterherde, die über den Kopf-, Hals- und Trochanterenteil zerstreut sind. Diese Knochenhöhlen enthalten meistens keine Sequester mehr. Hie und da kommen auch ausgedehntere Nekrotisierungen vor. So war z. B. in einem Falle von v. Bruns und Honsell das ganze obere Femurende von der Linea intertrochanterica an in einen Sequester verwandelt, der nur noch lose mit dem Schaftteil in Zusammenhang stand.

Die Entzündung kann innerhalb des Knochens zum Stillstand kommen, ohne daß die Herde nach außen durchbrechen. Meistens aber schreitet der Prozeß weiter. Liegen die Herde nahe der Knochenoberfläche, so erfolgt nach Zerstörung des Gelenkknorpels resp. des Periostes ein Durchbruch in das Gelenk oder in die periartikulären Weichteile; es entstehen auf diese Weise an der Zirkumferenz des Kopfes, Halses und der Trochanteren buchtige Substanzverluste von bald größerer, bald geringerer Ausdehnung. Sind diese Defekte sehr zahlreich, so können sie dem Knochen ein ähnliches Aussehen wie bei tuberkulöser Coxitis geben, zumal dann, wenn sie sich mit schlaffen gelblichen Granulationen bedecken (W. Müller).

Liegen die Herde vorzugsweise in der Tiefe des Knochens, so können sie doch schließlich direkt oder dadurch, daß sie sich mit oberflächlichen Hohlräumen verbinden, ebenfalls die Rindenschicht durchbrechen. So kann es zu erheblichen Substanzverlusten, ja zur völligen Zerstörung des Kopfes und selbst des Halses kommen.

Eine besondere Bedeutung kommt den in nächster Nähe der Epiphysenlinie gelegenen Herden zu. Die Knorpelfuge bildet einen gewissen natürlichen Schutz gegen die weitere Ausbreitung der Entzündung. Sie wird daher nur selten in größerer Ausdehnung durchbrochen. Umso häufiger aber geht die Entzündung längs der Epiphysengrenze hin und führt zunächst eine Lockerung, dann eine Lösung der Epiphyse von der Diaphyse herbei. Die gelöste Epiphyse kann vollständig nekrotisieren. Man findet dann den Kopf als freien Körper im Gelenk. Die abgelöste Epiphyse kann aber auch wieder teils am Femur, teils an der Pfanne anwachsen. Ebenso wie die Kopfepiphysen können auch die Epiphysen des Trochanter major und minor gelockert und gelöst werden. Außerdem kommen aber auch noch Kontinuitätstrennungen vor, die zum Teil oder ganz außerhalb der Epiphysenlinie durch die Knochensubstanz des Schenkelhalses verlaufen.

Geht die Hüftosteomyelitis von der **Hüftpfanne** aus, so haben wir die sogenannte Pfannenosteomyelitis vor uns. Diese Pfannenosteomyelitis kann aber auch sekundär entstehen. Unter den 106 Fällen der v. Brunsschen Klinik fanden sich Veränderungen an der Pfanne 23mal, unter 18 Fällen W. Müllers war die Pfanne 7mal ergriffen. Man findet im Knorpellager der Pfanne entweder nur kleine Defekte, erweichte und verfärbte Stellen, oder aber es sind größere Partien des Knorpels zerstört und der darunter liegende Knochen erscheint rauh, usuriert und von Granulationen durchwachsen; oder schließlich es finden sich tiefere Substanzverluste, Nekrose und Perforation der Pfannenwand und ihrer Ränder. Bei der primären Pfannenosteomyelitis, wie sie z. B. in letzter Zeit von Bardenheuer und Obalinski beschrieben ist, handelt es sich im früheren Stadium um zirkumskripte Herde mit oder ohne Sequesterbildung meist in der Nähe des Ypsilonknorpels, im späteren Stadium um Zerstörung dieses Knorpels, Perforation der Pfanne und ausgedehnte Zerstörungen am Darmbein oder auch wohl noch an anderen Beckenknochen außerhalb des Pfannenbereiches.

Wir wollen nicht zu erwähnen vergessen, daß gelegentlich auch bei Erkrankung der Beckenknochen ein periostitischer Abszeß in das Hüftgelenk perforieren kann, ohne daß der ursprüngliche Knochenherd selbst bis in das Hüftgelenk reicht (Fleury, Schede und Lannelongue).

Mit dem Befallenwerden der Knochen geht Hand in Hand eine **Entzündung der Synovialis des Hüftgelenkes**. Der Grad dieser Entzündung wechselt von einer leichten adhäsiven, serösen oder katarrhalischen Entzündung bis zur völligen Vereiterung und Verjauchung des Gelenkes. Durchbruch eines größeren Knochenherdes oder eines periartikulären Abszesses in das Gelenk dürfte wohl unbedingt zu einer Vereiterung schwerster Form mit Zerstörung der Knorpelflächen, des Ligamentum teres und der Kapselwand führen. Die leichteren Formen der Entzündung dagegen werden wir dann finden, wenn es sich um kleine ostale Herde handelt, die schon längere Zeit bestanden und so vor ihrer Perforation zu einer gegenseitigen Verwachsung der Gelenkhäute geführt haben.

Wir haben bisher die Osteomyelitis nur in ihrem akuten Stadium, im Verlauf der ersten Wochen und Monate besprochen. Tritt nun im Laufe der Zeit eine endgültige Heilung ein, so finden wir stets eine **Veränderung der Knochengestalt**, welche für den Gebrauch des Beines von größter Bedeutung ist. So findet man gelegentlich, wenn auch selten, eine pathologische Verdickung des oberen Femurendes, namentlich in der Pars trochanterica, viel seltener an den intraartikulären Teilen des Femur (Jordan, Albert, W. Müller, v. Bruns und Honsell).

Nicht selten findet man eine herdweise oder diffuse Sklerosierung im Bereich der erkrankten Partien, und noch häufiger findet sich eine ausgesprochene **Atrophie** des oberen Femurendes. Abhängig von dem Grad der vorhandenen Zerstörung, von dem Verhalten der Epiphysenknorpel und den Zug- und Druckverhältnissen an der erkrankten Partie sind die Formveränderungen, die man in mannigfachster Weise an dem Gelenk findet. Charakteristisch ist zunächst am **Gelenkkopf** ein Einsinken der Gelenkwölbung gegen die Epiphysenlinie, die öfters einhergeht mit einer gleichzeitigen Verbreiterung des Kopfes. Man gewinnt dann den Eindruck, als ob der Kopf dem Halse wie ein Pilz hutförmig aufsitzt (Albert und Kolisko, W. Müller, v. Bruns und Honsell). Auch das Umgekehrte kann beobachtet werden. Der Kopf erscheint dann schmäler als normal, und Hals und Kopf haben eine mehr zylindrische, ovale oder kegelförmige Gestalt.

Noch häufiger als am Schenkelkopf finden sich Formveränderungen am

Schenkelhals. Da haben wir zunächst Verkürzungen des Schenkelhalses, die so hochgradig sein können, daß der Kopf gewissermaßen dem Trochanterenteil aufsitzt. Außerordentlich häufig sind dann Verbiegungen des Schenkelhalses. Dieselben wurden zuerst von Volkmann, dann von Schede und Stahl, Diesterweg, W. Müller beschrieben. Nach v. Bruns und Honsell lassen sich drei Typen der osteomyelitischen Schenkelhalsverbiegung unterscheiden. Erstens haben wir eine Einwärts- und Abwärtsbiegung des ganzen oberen Femurendes einschließlich der Trochanterpartie; zweitens eine Einknickung des Halses an seiner Basis; drittens ein Einrollen des Kopfhalsteiles gegen die Spitze des kleinen Trochanters zu. Schließlich können auch Verbiegungen des Femur im Bereich des Schaftteiles sich finden.

Im Gegensatz zum oberen Femurende reagiert die Pfanne bei osteomyelitischen Prozessen mit ausgiebigster Knochenneubildung. Die Pfannenwände werden wulstig, Knochenspangen ziehen von einem Rand zum anderen oder nach dem Schenkelknochen hin; neugebildete Knochenmassen können die ganze Pfannenhöhlung ausfüllen und mächtige Osteophytenbildungen in der Umgebung der Pfanne entstehen. Auch Pfannenwanderungen, wie wir sie bei der tuberkulösen Coxitis so häufig beobachten, sind nicht selten.

Orientieren wir uns nun noch über die Ausgänge der Entzündung, so werden im allgemeinen die definitiven Änderungen im Gelenke der Dauer und vor allem der Intensität des entzündlichen Prozesses proportional sein. War nur eine leichtere Entzündung vorhanden, so werden sich nach Resorption des Exsudates schließlich von der Synovialis her Adhäsionen zwischen Teilen der Kapsel und den Knorpelflächen ausbilden, welche eine mehr minder hochgradige Störung der Beweglichkeit zur Folge haben. Waren schwerere Zerstörungen innerhalb des Gelenkes eingetreten, so entstehen ausgedehnte Verlötungen der Gelenkenden, eine Umwandlung der Kapsel und der periartikulären Weichteile in derbes, schwartiges Narbengewebe, das Gelenk ankylosiert. Daß auch gelöste Epiphysen Verwachsungen mit der Pfanne eingehen können, ist bereits erwähnt worden.

Die Umgestaltungen des Beckens als Ganzes brauchen wir an dieser Stelle nicht zu besprechen, da dieselben mit denen bei der tuberkulösen Coxitis ziemlich identisch sind.

Symptome. Der erste Beginn der Hüftosteomyelitis ist in der Regel ein ganz plötzlicher. Bis dahin ganz gesunde Individuen, meistens Kinder oder blühend aussehende junge Leute erkranken plötzlich von einem Tag auf den anderen mit hohem Fieber, oft verbunden mit Schüttelfrösten und schweren Bewußtseinsstörungen. Zugleich werden lebhafte spontane Schmerzen in der befallenen Extremität geklagt, welche teils in die Hüfte selbst, teils wie bei tuberkulöser Coxitis ins Knie lokalisiert werden. Die Schmerzen nehmen bei Druck auf den Trochanter und die Fußsohlen, sowie bei den geringsten Bewegungsversuchen an Intensität zu und machen damit von vornherein jeglichen Gebrauch des Beines unmöglich, so daß Patient in der Regel vom ersten Tage an das Bett hüten muß. Bald gesellt sich zu diesen Symptomen eine flache gleichmäßige Schwellung der Hüfte, besonders der Glutäalgegend, von teigig ödematöser Beschaffenheit, über welcher erweiterte Venennetze hinziehen. Die Anschwellung beschränkt sich in der Regel nicht auf die Hüfte allein, sondern erstreckt sich vielmehr meistens über den ganzen Oberschenkel hin bis zum

Knie und öfters noch weiterhin nach abwärts. Beteiligen sich die Beckenknochen an der Erkrankung, so kann auch eine Schwellung innerhalb des Beckens von der Spina anter. super. herab bis zur Symphyse zu Tage treten.

Nur selten beobachtet man Ausnahmen von diesem Symptomenbild in der Art, daß die Erkrankung zunächst mit leichten Schmerzen und allmählich zunehmendem Hinken entsteht, und schwerere Symptome sich erst nach Verlauf mehrerer Wochen ja Monate einstellen. Wie W. Müller, v. Bruns und Honsell hervorheben, kann die epiphysäre Osteomyelitis gelegentlich wie der akute Gelenkrheumatismus als Polyarthritis, d. h. mit multiplen Gelenkschwellungen beginnen, die gleichzeitig oder kurz hintereinander in Erscheinung treten. Es handelt sich dann nicht um eine Hüftosteomyelitis allein, sondern um eine Lokalisation der Osteomyelitis auch in anderen Epiphysen. Die eine oder andere der Gelenkentzündungen geht dann spontan zurück, und die schwere Entzündung entwickelt sich bloß in dem einen oder anderen Gelenke.

Der weitere Verlauf der Hüftosteomyelitis gestaltet sich verschieden, je nachdem der Gelenkerguß die Kapsel perforiert und nach außen durchbricht oder nicht.

Der Verlauf ohne offene Gelenkeiterung ist kein so seltener.

Unter den 106 Tübinger Fällen fanden sich 20 solcher Fälle, darunter 3 doppelseitige Hüftaffektionen. Die schweren Allgemeinerscheinungen dauern in diesen Fällen etwa 3—6 Wochen lang fort, dann tritt langsame, aber stetige Besserung ein: die Schmerzen hören auf, dann das Fieber, die Schwellung geht zurück, und nach 4—6 Monaten ist die Heilung eingetreten.

Es bleiben dann nur die durch die Krankheit gesetzten Formveränderungen am Knochen und die dadurch bedingten Funktionsstörungen zurück.

Weit schwerer ist der Verlauf bei den Fällen mit offener Gelenkeiterung. Auch in diesen tritt meistens innerhalb von 1 bis 3 Monaten ein Nachlaß der schwersten allgemeinen Erscheinungen, vielleicht teilweise in Zusammenhang mit dem Durchbruch der Kapsel ein. Im übrigen wird hier der Gang der Krankheit im wesentlichen bestimmt durch die Dauer und Intensität der Fisteleiterung. Ehe der Eiter die Haut durchbricht, entstehen in der Regel Senkungen in die Glutäal- und Adduktorengegend mit ausgedehnten Infiltrationen der Weichteile. Bis der Eiter die Haut spontan perforiert, dauert es durchschnittlich 6 Monate. Die Eiterung wird vielfach nicht nur vom Gelenk aus, sondern auch von extraartikulär gelegenen Knochenherden mit oder ohne Sequesterbildung unterhalten. Die Periode der Fisteleiterung ist außerordentlich langwierig, und es erliegen ihr noch eine große Anzahl von Patienten, welche das akute Stadium überstanden haben. Es dauert durchschnittlich 3½ Jahre, bis die Fisteleiterung sistiert.

Zum Schlusse wollen wir noch erwähnen, daß gelegentlich auch perakut verlaufende Fälle von Hüftosteomyelitis vorkommen. Das Bild ist dann das einer schweren foudroyant verlaufenden Sepsis, und der Tod erfolgt meist unter Zutritt von Lungenaffektionen am 5.—12. Tage nach dem Beginn des Leidens.

Ausgänge. Es ist bereits erwähnt worden, daß in Fällen ohne offene Eiterung innerhalb eines Jahres, bei solchen mit offener Eiterung durchschnittlich nach 3—4 Jahren, falls die Kranken überhaupt am Leben bleiben, ein definitiver Abschluß der Krankheit — eine Heilung — eintritt. Eine völlige Restitutio ad integrum erfolgt aber nur in den allerleichtesten Fällen, in der Regel bleiben entsprechend den an Knochen und Gelenk entstandenen Veränderungen gewisse Störungen in der Gebrauchsfähigkeit des betreffenden Gliedes zurück; in erster Linie haben wir da, und zwar in den Fällen, in denen die Kontinuität von Knochen und Gelenken erhalten geblieben ist, Kontrakturstellungen des Beines; in der Mehrzahl der Fälle beobachtet man eine Kombination von Flexion, Adduktion und Innenrotation oder von Flexion, Abduktion und Außenrotation. Es kommen aber auch die verschiedensten anderweitigen Kombinationen vor. Bei doppelseitiger Coxitis beobachtet man teilweise auf beiden Seiten Abduktions- und Außenrotationsstellungen, oder es besteht auf der einen Seite Abduktion und Außenrotation, auf der anderen Adduktion und Innenrotation, oder es verbindet sich mit Gelenkversteifung an der einen Hüfte eine Luxation an der anderen. Auch doppelseitige hochgradige Adduktionskontraktur mit Kreuzung der beiden Beine hat man beobachtet.

In den meisten Fällen wird aus den ursprünglichen Kontrakturstellungen früher oder später eine feste Ankylose des Hüftgelenks.

Eine verhältnismäßig geringe Rolle spielen die Verkürzungen bei den mit Gelenksteifigkeit ausgeheilten Fällen. Die Verkürzung zeigt sich in der Regel durch einen Hochstand des Trochanters. Ihre Ursache ist entweder eine Atrophie des oberen Femurendes, eine Verbiegung des Schenkelhalses oder eine Ausweitung des oberen Pfannenrandes.

Außerordentlich häufig, nahezu in einem Drittel aller Fälle beobachtet man Spontanluxation des Gelenkes. Diese Spontanluxationen sind entweder als Distensionsluxationen aufzufassen und zwar in den Fällen, in denen eine seröse oder katarrhalische Coxitis vorgelegen hatte, oder als Destruktionsluxationen in den Fällen, die mit offener Gelenkeiterung einhergehen. Es handelt sich fast ausschließlich um Luxationen nach hinten und nach oben. In der Regel tritt die Luxation erst nach längerem Bestand des Leidens ein auf geringfügige äußere Veranlassung hin. Die Gebrauchsfähigkeit des luxierten Beines ist in der Regel recht beschränkt, namentlich da die Beweglichkeit desselben eine geringe zu sein pflegt.

Sehr selten erfolgen Spontanluxationen nach vorn. Man hat sie als Luxatio obturatoria und ileo-pubica beobachtet (v. Bruns und Honsell).

Wie wir schon früher hervorgehoben haben, kommt es bei der Hüftosteomyelitis sehr häufig zu Epiphysenlösungen. Das Symptomenbild ist bei diesen entzündlichen Epiphysenlösungen ein sehr wechselndes. Die Beine stehen nach erfolgter Lösung nach außen oder innen rotiert und dabei häufiger gebeugt als gestreckt. Das Femur kann sich an der abgebrochenen Epiphyse nach hinten und oben in die Höhe schieben, so daß ein Trochanterhochstand von 4—6, ja 10 cm zu stande kommt. Albert und Blasius haben Fälle beschrieben, in denen sich das Femur nach vorn gegen den horizontalen Schambeinast verschoben hatte. Verschieden ist die Bewegungsfähigkeit des Beines. Bei frischer

Epiphysenlösung besteht natürlich abnorme Beweglichkeit. Später jedoch pflegt eine mehr oder weniger erhebliche Ankylose einzutreten. Gelegentlich bleibt die Möglichkeit, den Trochanter auf- und abwärts zu schieben, bestehen. Kommen solche Fälle dann lange nach Ablauf der Erkrankung zur Behandlung, so können Verwechslungen mit kongenitaler Hüftgelenksluxation vorkommen. Wir erwähnten schon oben, daß die Fraktur zuweilen nicht in der Epiphysenlinie, sondern im Schenkelhals sitzt (Fig. 291). Die Diagnose kann man dann nur durch das Röntgenbild stellen.

Ist die Erkrankung ausgeheilt, so kann doch noch nach Jahren ein

Fig. 291.



Spontanfraktur des Schenkelhalses infolge akuter Osteomyelitis (v. Brunssche Klinik).

Rezidiv sich einstellen. Von den 106 Fällen der Tübinger Klinik sind 15 Fälle gestorben. Bei 4 derselben war eine Resektion resp. Exartikulation vorgenommen worden.

Nach v. Bruns und Honsell ergeben sich für die Prognose der Hüftgelenksosteomyelitis folgende Leitsätze:

Im Beginne des Leidens ist der Zustand des Kranken fast ausnahmslos ein äußerst schwerer. Ein Urteil über den weiteren Verlauf läßt sich im Beginn wie überhaupt während des ganzen akuten Stadiums nicht abgeben; indessen scheint es nach den erwähnten Erfahrungen anderer Beobachter, als ob ein tödlicher Ausgang eher häufiger denn seltener als ein solcher in Genesung ist.

Bei Kranken, die erst im weiteren Verlauf des Leidens, nach Ablauf der schwersten Erscheinungen, zur Untersuchung kommen, ist die Prognose im ganzen wesentlich besser, sie richtet sich in der Hauptsache

danach, ob eine seröse oder katarrhalische Coxitis (ohne Aufbruch) oder eine schwere Gelenkvereiterung (mit Durchbruch der Kapsel und der äußeren Haut) besteht. Im ersteren Falle darf die Prognose quoad vitam günstig gestellt werden; im letzteren Falle kann immer noch früher oder später infolge septischer oder pyämischer Allgemeininfektion, Entkräftung durch lange, kopiöse Eiterabsonderung, amyloide Degeneration der Unterleibsorgane der Exitus erfolgen. Der tödliche Ausgang wird umso eher zu fürchten sein, wenn eine Epiphysenlösung eingetreten ist, wenn anderweitige osteomyelitische Lokalisationen und namentlich eine Mitbeteiligung der Beckenknochen bestehen.

Nach Ablauf der Krankheit sind meistens die Veränderungen an der Hüfte sehr erhebliche, indessen besteht doch Aussicht, daß die Kranken mit der Zeit, selbst für den Fall, daß eine Luxation oder Lösung der Epiphyse vorliegt, wieder arbeitsfähig werden.

Rezidive nach abgelaufener Hüftosteomyelitis werden zwar, wie bei Osteomyelitis überhaupt, ab und zu beobachtet, sind aber doch so selten, daß sie für die Prognose nur unerheblich ins Gewicht fallen.

Bei Stellung der Diagnose einer Osteomyelitis des Hüftgelenks muß man vor allen Dingen die tuberkulöse Coxitis ausschließen, und die Entscheidung ergibt sich ohne weiteres bei akutem Auftreten der Osteomyelitis. Schwerer dagegen ist sie, wenn die Osteomyelitis subakut auftritt, zumal wenn die Erkrankten erst im späteren Stadium oder nach Ablauf des Leidens zur Beobachtung kommen. Hierbei würde in Betracht kommen das Auftreten des Leidens bei vollkommen gesunden Personen im Wachstumsalter, der Spontanluxation, Epiphysenlösung oder einer gleichzeitigen Osteomyelitis an anderen Körperstellen. Neben diesem klinischen Verhalten kommt als weiteres diagnostisches Hilfsmittel die bakteriologische Untersuchung in Betracht, die in allen Fällen von Osteomyelitis Eiterkokken, vor allen den Staphylococcus pyogenes aureus, seltener den Streptococcus oder den Pneumococcus ergibt. Wichtig ist auch die Untersuchung mit Röntgenstrahlen, die namentlich in älteren Fällen die Diagnose mit Bestimmtheit stellen läßt.

Bei der Pfannenepiphysenosteomyelitis fühlt man nach Bardenheuer und Obalinsky bei der Untersuchung per rectum eine Infiltration in der Pfannengegend.

Therapie. Wenn man auch gelegentlich nach einfacher Arthrotomie eine Ausheilung gesehen hat, so möchten wir doch als einzig wirksame Operation, dann, wenn eine akute Gelenkvereiterung eingetreten ist, die Resektion des Hüftgelenkes empfehlen; denn nur die Resektion allein kann nicht nur die unmittelbaren, sondern auch die später noch durch langandauernde Eiterung drohenden Gefahren beseitigen. In der Tübinger Klinik wurde die Resektion 14mal ausgeführt, nur 2 Patienten sind im Anschluß an die Operation zu Grunde gegangen; alle übrigen haben sich erholt und sind nach Verlauf von 2—3 Monaten entlassen worden.

Die nach Ausheilung der Erkrankung zurückgebliebenen Deformitäten werden nach den Regeln behandelt, die wir später kennen lernen werden bei Besprechung der Behandlung der Hüftdeformitäten überhaupt.

Literatur.

Die gesamte Literatur findet sich in **Schuchardt**, *Die Krankheiten der Knochen und Gelenke. Deutsche Chir. Lief. 28. Stuttgart 1899. — Ausserdem ist zu erwähnen:* **Degez**, *Luxations subites consécutives aux maladies aigues. Thèse de Paris 1898. —* **E. Kummer**, *La luxation coxo-femorale dite spontanée. Revue de chir. 1898, Nr. 1, 2, 4 und 7. —* **Graff**, *Ueber die Spontanluxationen des Hüftgelenks im Verlaufe von akuten Infektionskrankheiten. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. LXII, p. 588.*

Ad 5: Die gesamte Literatur findet sich in der Arbeit von **P. v. Bruns und Honsell** *(Beiträge zur klin. Chirurgie von P. v. Bruns Bd. 24, 1. Heft, 1889). —* **König**, *Die akute infektiöse Coxitis des Jünglingsalters. Berlin 1902. —* **Wette**, *Die Coxitis des Säuglingsalters. Zeitschrift für orthopädische Chirurgie 1906.*

Kapitel 2.

Tuberkulose des Hüftgelenkes.

(Coxitis tuberculosa.)

Die Coxitis tuberculosa kann in jedem Lebensalter auftreten, befällt aber vorzugsweise Kinder zwischen dem 2. und 18. Jahre. Besonders sind es Kinder im Alter von 5—10 Jahren, die an der tuberkulösen Hüftentzündung leiden. Coxitiskranke, die noch nicht 2 Jahre oder älter als 18 Jahre sind, trifft man selten.

Lannelongue hat unter 100 Fällen folgendes konstatiert:

Im	Alter	von	1—2	Jahren	waren	5 Fälle
„	„	„	2—5	„	„	20 „
„	„	„	5—10	„	„	54 „
„	„	„	10—15	„	„	21 „

Crocq, Brodie, auch Lannelongue beschrieben Coxitiden im 1. Lebensjahre. Morel-Lavallé zeigte tuberkulöse Hüftentzündungen beim Fötus und Neugeborenen, und nach ihm ebenso Marjolin und Léon Labbé. Dies sind aber nur ganz vereinzelte Beobachtungen.

Die Coxitis tuberculosa kann sonst gesunde Personen befallen, häufiger sind aber gleichzeitig noch Tuberkulosen an anderen Körperstellen vorhanden. Nach Schmalfuß ist das Hüftgelenk in 12 Prozent von den Gesamttuberkulosen befallen. Was die Häufigkeit betrifft, mit der das Hüftgelenk anderen Knochen und Gelenken gegenüber von der Tuberkulose befallen wird, so finden wir das Hüftgelenk in der Häufigkeitsskala an dritter Stelle.

Die bezügliche Statistik verdanken wir Watson Cheyne. Dieser hat die von verschiedenen Autoren (Billroth-Menzel, Jaffé, Schmalfuß) angegebenen Zahlen zusammengestellt und seine eigenen Beobachtungen (602 Fälle) in der Berechnung mitverwertet. Er fand nun, daß nach der Wirbelsäule mit 23,2 Prozent und dem Kniegelenk mit 16,3 Prozent direkt das Hüftgelenk kommt mit 14,6 Prozent.

Diese Prädisposition des Hüftgelenks führt man darauf zurück, daß es vornehmlich die Last des Körpers zu tragen hat, wodurch es Reizen und Insulten natürlich besonders ausgesetzt ist. Im übrigen läßt sich über die Ätiologie der Coxitis tuberculosa wenig Spezielles sagen. Es gilt im allgemeinen dasselbe, was man von den Tuberkulosen anderer Körperteile weiß. Die Prädisposition spielt sicherlich eine große Rolle. Hier ist

vor allem erbliche Belastung zu erwähnen. Dazu kommen dann die allgemeinen schädlichen Einflüsse einer schlechten Ernährung, ungesunder Luft, schwächender Krankheiten etc. Bestehen Tuberkulosen anderer Körperteile (Lungen, Bronchialdrüsen etc.), so sind diese als Ursprungsstätte der Hüftgelenkstuberkulose anzusehen. In vereinzelten Fällen übernimmt die Bursa iliaca, die vielfach mit dem Hüftgelenk kommuniziert, die Vermittlung des tuberkulösen Prozesses von einem anderen Teil nach dem Hüftgelenk. Manchmal ist es ein leichteres Trauma, welches der tuberkulösen Entzündung vorhergeht, so daß man wohl das Trauma als prädisponierendes Moment gelten lassen muß. Ich möchte hier noch erwähnen, daß ich in vielen Fällen anamnestisch feststellen konnte, daß die Eltern der coxitiskranken Kinder an Lues litten.

Pathologisch-anatomische Verhältnisse.

Sehr wichtig ist die Entscheidung darüber, wo der tuberkulöse Prozeß entstand. Zahlreiche Untersuchungen haben ergeben, daß die Tuberkulose vom Femur, vom Acetabulum und von der Synovialmembran ausgehen kann. Femur und Pfanne sind etwa gleich häufig primär erkrankt (Haberen, König, Marsch, Lannelongue, Ménard, Ollier), ungleich seltener ist die primäre Synovialtuberkulose. Haberen fand an den Präparaten v. Volkmanns 17 Prozent, Riedel unter seinem Material 16 Prozent solcher primären Synovialtuberkulosen.

Bei der primären Synovialtuberkulose ist die Gelenkentzündung das Primäre, die Karies des Gelenkes dagegen das Sekundäre. Wir nehmen mit König an, daß die Tuberkulose der Synovialmembran mit einem serös-fibrinösen Erguß beginnt, an den sich dann die weitere tuberkulöse Entartung der Gelenkhaut anschließt. Es kommt zur Bildung schwammiger, tuberkulöser Granulationen, die das Gelenk völlig ausfüllen. Eine große Rolle für den weiteren Fortschritt der Erkrankung spielt der Faserstoff. Wie sich König treffend ausdrückt, frißt das Fibrin langsam den Knorpel an und erzeugt so Defekte in ihm. Die Stellen, an denen die Fibrinauflagerungen zunächst statthaben, richten sich nach der Stellung und nach den Bewegungen des Oberschenkels.

Der Entzündungsprozeß an der Synovialmembran kann nun verschiedene Ausgänge haben. Entweder bildet sich nur das typische tuberkulöse Granulationsgewebe, oder es kommt außer der Bildung dieses noch zur Eiterung und Verkäsung im Gelenk. Der Eiter zerstört die knorpeligen Gelenkoberflächen noch mehr, als es das Fibrin schon im stande war. Der Knochen selbst wird dadurch freigelegt und ist dann weitgehenden, wesentlich von mechanischen Momenten abhängigen Zerstörungen ausgesetzt, wie wir das später noch erörtern werden. Bahnt sich der tuberkulöse Eiter schließlich durch die Knochen oder durch die Weichteile hindurch einen Weg nach außen, so treten damit die tuberkulösen Abszesse in Erscheinung.

Handelt es sich um eine primäre Knochentuberkulose, so kann der ursprüngliche Herd entweder im Schenkelkopf oder im Schenkelhals, im Trochanter oder schließlich in der Pfanne gelegen sein. Unter 381 von König durch Operation festgestellten Herderkrankungen war der Kopf 146mal, die Pfanne 187mal, der Schenkelhals 28mal, der Trochanter 5mal, der Schaft 5mal, das Becken oberhalb des Schenkels 10mal betroffen.

Liegt der primäre Herd im Femur, so finden wir ihn am häufigsten in der Epiphyse des Kopfes, als in dem Teil, in welchem das stärkste Wachstum und daher die stärkste Zufuhr von Ernährungsstoffen stattfindet. Nach den Untersuchungen

von König sind bei der Hüfte einfache Herde ebenso häufig wie multiple. Der Infektionsstoff gelangt meist durch die Blutbahn in den Knochen, von wo aus er sich dann nach allen Seiten verbreiten kann.

Die entzündlichen Veränderungen, die der tuberkulöse Prozeß im Knochen verursacht, sind im Anfangsstadium wenig auffallend und charakteristisch. Wir finden dann nur eine etwas stärkere Vaskularisation und den Beginn der Bildung tuberkulösen Granulationsgewebes an dem befallenen Teil. Späterhin, wenn der Prozeß schon längere Zeit besteht, läßt sich der Sitz der Erkrankung deutlich erkennen. Er stellt sich dann dar als ein stark vaskularisierter, intensiv rot gefärbter Herd, der sich in der Regel scharf von der Umgebung abhebt. Kommt es dann zur Bildung

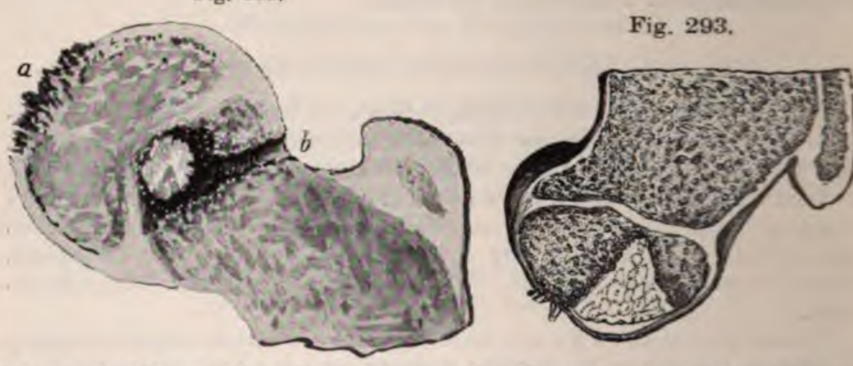


Fig. 292.

Schwere tuberkulöse Coxitis. Gelenkkapsel sehr stark von Eiter ausgedehnt. Resektion. In der Mitte des Gelenkkopfes, bei *a*, haben die Granulationen den Knorpel durchbrochen.
Im Schenkelhalse, dicht dem Epiphysenknorpel anliegend, ein kirschkerngroßer, völlig gelöster, käsiger Sequester. Die Abszeßhöhle ist durch einen kanalförmigen Fistelgang *b* ins Gelenk durchgebrochen, auf diesem Wege Infektion. (Nach Krause.)

Fig. 293.

Reseziertes oberes Femurende von einem 5jährigen Mädchen. Natürliche Größe.
Großer keilförmiger, in der Demarkation weit vorgeschrittener Herd im Schenkelkopfe, subchondral gelegen. Gelenkknorpel blasenförmig abgehoben.
(Nach Krause.)

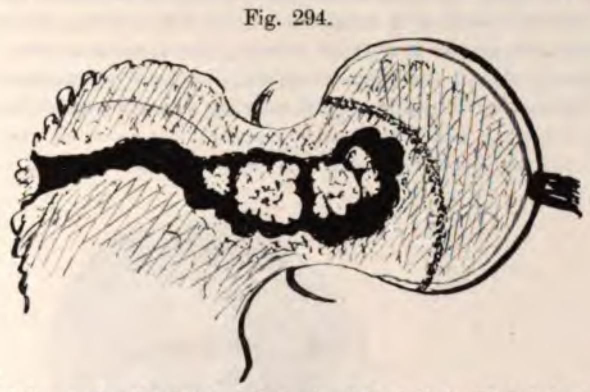
von Sequestern und käsiger Eiterung, so nimmt der Herd allmählich eine hellere, kalkigweiße Färbung an.

Die Form des tuberkulösen Herdes ist eine verschiedene. Entweder ist er mehr oder weniger rund (Fig. 292), oder er hat eine ausgesprochene Keilform (Fig. 293) und ist dann als embolischer Infarkt zu betrachten. Die Größe der Herde schwankt in bedeutenden Grenzen. Es kommen ganz kleine, aber auch taubeneigroße Herde zur Beobachtung.

Der tuberkulöse Herd kann in der Epiphyse lange eingeschlossen bleiben, ohne weitere Erscheinungen zu verursachen. Man trifft gelegentlich abgekapselte tuberkulöse Herde als zufällige Befunde bei der Durchschneidung eines sonst gesunden Knochens. Solche meist weißlich-gelb erscheinenden Herde sind von einer mehr oder weniger dicken, fibrösen Haut umgeben, die zum Teil auch verkalkt sein kann; so kann der Abschluß eines solchen Herdes ein recht vollkommener sein. Die abgekapselten Herde können, selbst nach jahrelangem Bestand, unter Umständen wieder als Infektionsquelle dienen. Sind solche Herde schon aus dem Grunde, weil sie keine Krankheitssymptome verursachen, vielleicht viel häufiger, als man annimmt, so ist doch als der gewöhnliche Ausgang die Weiterverbreitung des Herdes zu betrachten. Bei diesem weiteren Fortgang müssen wir zunächst zwei Möglichkeiten scharf voneinander trennen: den extraartikulären und den intraartikulären Durchbruch.

Daß der extraartikuläre Durchbruch der günstigere ist, bedarf keiner Erklärung, kommt er doch einer Art Heilung gleich. Es kann zwar durch den tuberkulösen Prozeß und etwaige Sequester eine lange Eiterung fortbestehen, aber selbst diese Fälle sind günstiger als die intraartikulären Prozesse. Es ist nicht bekannt, wovon es abhängt, wo der Herd durchbricht. Nicht nur diejenigen Herde,

Fig. 294.



Fistel mitten auf dem großen Trochanter, die in den Schenkelhals führt, bei einem 12jährigen Mädchen. Reizungserscheinungen im Gelenk. Aufmeißelung und Ausschalung. Vier Sequester im Schenkelhals, umgeben von reichlichen Granulationsmassen. Tiefe der Höhle fast 6 cm. Heilung mit frei beweglichem Gelenk. (Nach Volkmann.)

welche dicht unterhalb des Periosts liegen oder sich im Trochanter entwickelt haben, können nach außen durchbrechen, sondern auch zuweilen solche, welche tief im Schenkelhals und Schenkelkopf stecken. Es bildet sich dann eine lange Knochenfistel, die vom Schenkelkopf ausgehend am Trochanter major zum Durchbruch kommt (Fig. 294). Dem Durchbruch treten nicht sehr starke Widerstände entgegen. Die Corticalis im Epiphysenteil des Femur ist ziemlich dünn, das Periost wird durch Eiter abgehoben; wie eine Beule wölbt es sich vor und wird infiziert und zerstört. Die übrigen Weichteile, die dann noch den Durchbruch an die Körperoberfläche verhindern, fallen leicht dem zerstörenden Einfluß des Eiters anheim.

Fig. 295.

Resezierter Hüftgelenkkopf, frontal durchsägt. Epiphysenknorpel des Kopfes und des Trochanter major erhalten. Kopf großenteils zerstört, von einer Schicht tuberkulöser Granulationen überzogen; *a* am unteren Ende des Schenkelhalses peripher gelegener käsiger Sequester, welcher das Gelenk infiziert hat. (Nach Krause.)

Dieser extraartikuläre Durchbruch kommt beim Femur verhältnismäßig selten vor. Der größte Teil des Schenkelhalses und der Schenkelkopf sind vollkommen in der Gelenkkapsel eingeschlossen, so daß die zahlreichen am Kopfe und Hals gelegenen Herde den viel kürzeren Weg nach dem Gelenk zu vorziehen. Dann haben wir den intraartikulären Durchbruch.

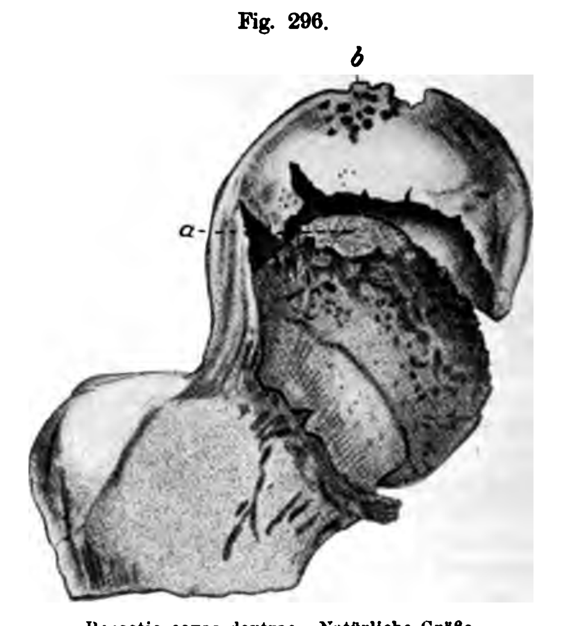
Aus der Osteopathie entsteht nach Durchbruch des Herdes in das Gelenk sekundär die Arthropathie. Der Durchbruch ins Gelenk kann durch eine mehr oder weniger enge Fistel vor sich gehen, oder der Knorpel wird vollkommen abgelöst, und so wird dann die Verbindung hergestellt (Fig. 295). Entweder wird dabei die Knorpeldecke an einer kleinen Stelle buckelförmig hochgehoben und daselbst durch

den Eiter durchbohrt, oder der ganze Gelenkknorpel wird wie eine Schale abgehoben und fällt dann der Zerstörung anheim (Fig. 296).

Der durchbrechende Eiter trifft selten ein intaktes Gelenk an. Ist nämlich einmal der Prozeß bis an die äußersten Schichten vorgerückt, so übt er natürlich auf die Umgebung einen starken Reiz aus, der nicht ohne Rückwirkung auf das Gelenk bleiben kann. Eines der ersten sichtbaren Symptome ist dann wieder ein hydropischer Erguß. An diesen schließt sich dann die weitere Entwicklung der Synovialtuberkulose ebenso an, als ob die Synovialis primär affiziert worden wäre.

Wir wollen nicht zu erwähnen vergessen, daß in sehr seltenen Fällen durch den ursprünglichen Herd zunächst eine Zerstörung der sich gegenseitig berührenden

Fig. 296.



Resectio coxae dextrae. Natürliche Größe.
a Tuberkulöse Herde unmittelbar unter dem Gelenkknorpel, der durch die Eiterung haubenartig abgehoben ist. *b* Siebförmige Perforation des Gelenkknorpels.
(Nach Volkmann.)

Knorpelflächen und dann eine knöcherne Verwachsung des Gelenkes sich entwickeln kann. In der Regel trifft aber der in das Gelenk perforierende Herd ein noch frei bewegliches Gelenk. Dann wird natürlich durch jede Bewegung die Weiterverbreitung des Infektionsstoffes vor sich gehen, und, da die Synovialis ein sehr empfindliches Gewebe ist, so wird dieselbe meistens in ihrer ganzen Ausdehnung ergriffen werden.

Teils von dem Epiphysenherd, teils von der sekundär affizierten Synovialmembran aus kann nun der Knorpel des Femur ganz der Zerstörung anheimfallen. Ist aber der Knochen von der schützenden Decke des Knorpels entblößt, so ist er in hervorragendem Maße mechanischen Einflüssen ausgesetzt. Der Druck, die Reibungen üben auf den Knochen große Zerstörungen aus; sie erzeugen den ulzerösen Decubitus v. Volkmanns. Der Kopf wird kleiner und abgeflachter und kann so verunstaltet werden, daß überhaupt nicht mehr von einer Kopfform zu erkennen ist.

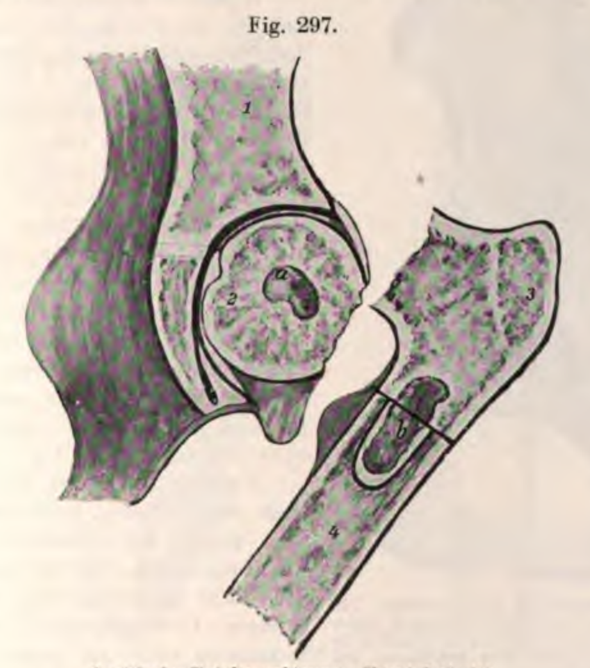
Wendet sich die fortschreitende Erkrankung nicht nach dem Knorpelüberzug

des Kopfes hin, sondern gegen die Epiphysenlinie zu, so kann es zu einer *Epiphysenlösung* kommen. Geht die Zerstörung des Epiphysenknorpels schnell vor sich, so ist der abgelöste Kopf noch keine Verwachsungen mit der Pfanne eingegangen und liegt demnach als Sequester in der Pfanne. Durch die Reize desselben können dann langdauernde Eiterungen unterhalten werden.

Geht hingegen die Loslösung des Caput femoris langsam vor sich, so hat der Kopf meist genügend Zeit, mit der entzündeten Synovialis Verwachsungen einzugehen, die so stark werden können, daß Kopf und Pfanne scheinbar ein Stück bilden. Der abgetrennte Kopf bleibt dann erhalten und bezieht seine Ernährungsstoffe aus seinen Verwachsungen mit der Pfanne (Fig. 297).

Anstatt daß er zu einer Epiphysenlösung führt, kann der tuberkulöse Prozeß aber auch die Epiphyse durchbrechen, so daß nun die Diaphyse sekundär in Mit-

Fig. 297.



Coxitische Epiphysenlösung. Frontalschnitt.
1 Becken. *2* Femurkopf mit käsigem Herd *a*. *3* Trochanter major. *4* Femurschaft mit käsigem Herd *b*. (Nach *Krause*.)

leidenschaft gezogen wird. Dabei kann die Spongiosa immer mehr und mehr schwinden, so daß der Markraum immer mehr an Ausdehnung zunimmt. Es entwickelt sich eine rarefizierende Ostitis. Der Markraum selbst bietet das typische Bild einer tuberkulösen Entzündung. Dieser rarefizierende Prozeß nimmt manchmal solche Ausdehnung an, daß es leicht gelingt, durch Händedruck die Knochenwände einander zu nähern, wobei dann eventuell durch eine bestehende Öffnung der Inhalt des Schaftes herausgequetscht wird. Man wird begreifen, daß es bei dieser ausgedehnten Entzündung leicht zu Spontanfrakturen kommen kann. —

Das *Acetabulum* kann primär oder sekundär von der Tuberkulose ergriffen sein. Primäre Tuberkulose an der Pfanne gilt im allgemeinen für die schwerere Form. Die Veränderungen am Knochen und Knorpel des Beckens entsprechen denjenigen am Femur. Ist der Knorpel zerstört, so kann auch hier, am Acetabulum, ein

ulzeröser Decubitus eintreten. Dadurch kommt es entweder zur Vertiefung der Pfanne, oder, was häufiger der Fall ist, es bewirkt der Druck des Femurkopfes am oberen hinteren Rand des Acetabulums einen allmählich fortschreitenden Defekt. Infolge davon kommt es dann zur Verschiebung der Pfanne am Hüftknochen nach aufwärts, es entsteht die sogenannte Pfannenwanderung (Fig. 298). Man wird wohl verstehen, daß dabei unter Umständen leicht eine Luxation vorgetäuscht werden kann, weil doch der Femurkopf entsprechend der Verlängerung der Pfanne immer mehr nach hinten und oben rückt. Steht der Kopf am Pfannenrande, so sieht man am ersteren häufig eine exulzerierte Depressionsmarke, transversal oder halbzirkulär verlaufend.

Fig. 298.



Pfannenwanderung bei alter Coxitis. Die ursprüngliche Pfanne ist noch durch einen Knochenwall von der auf der äußeren Fläche der Darmbeinschaufel neu gebildeten und viel weiteren Pfanne getrennt. (Nach Krause.)

Kommt es zu starker Eiterung im Gelenk, so durchbricht der Eiter auch wohl den Pfannenboden und gelangt so in das Becken hinein.

Durch die Verstümmelung und Abflachung des Kopfes sowohl wie durch die Erweiterung der Pfanne kann leicht eine Luxation entstehen. Den anatomischen Verhältnissen entsprechend hat man es meist mit einer Luxatio iliaca zu tun (Fig. 299). In manchen Fällen geschieht die Luxation plötzlich, in den meisten aber allmählich, entsprechend den Veränderungen an den Knochen. Einige Autoren berichten über seltenere Fälle, wo eine Luxatio pubica oder obturatoria (Ollier) entstand.

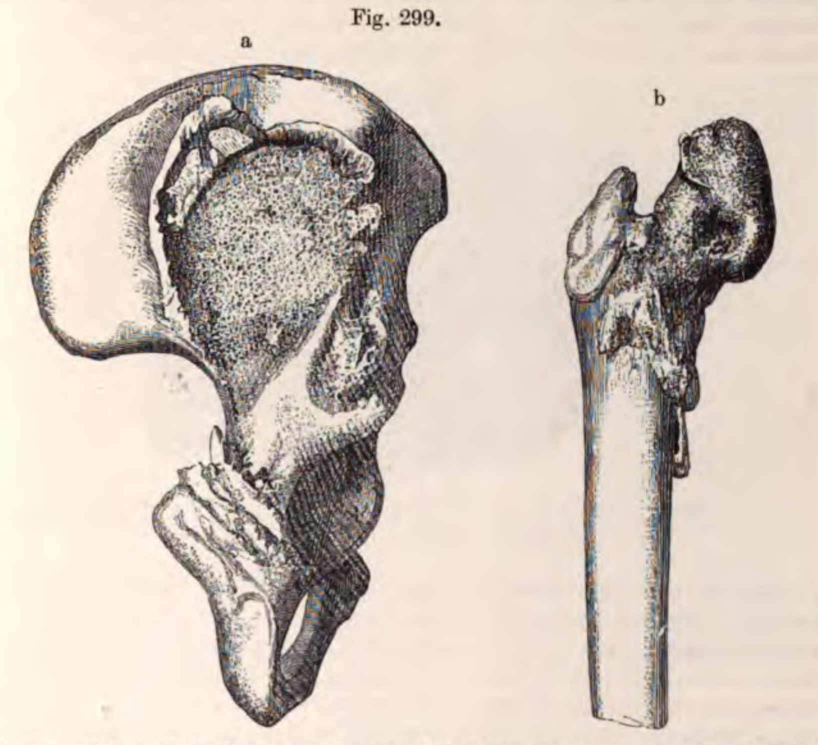
Zuweilen entstehen die Luxationen schon sehr frühzeitig, in den ersten Wochen nach Beginn der Erkrankung. König hat nachgewiesen, daß die so frühzeitig bei noch nicht zerstörtem Kopf infolge einer geringen Gewalteinwirkung entstehenden Luxationen meist auf ostale Erkrankung der Pfanne und erhebliche Granulationswucherungen daselbst zurückzuführen sind. Kirmisson hat jüngst 4 Fälle von plötzlicher Luxation der Hüfte nach Coxitis, die 1, höchstens 2 Monate bestand, veröffentlicht und sie mit den plötzlichen Luxationen nach akuten Infektionskrankheiten (Typhus, Variola) in Parallele gestellt. Teils Kapsel- und Bändererschlaffung durch Gelenkerguß (Petit), teils Muskelzug (Verneuil), teils Granulationswucherungen in der Pfanne sind als begünstigende Momente für die Entstehung dieser Luxationen anzusehen.

Die Einwirkung der tuberkulösen Entzündung oder der Reiz des luxierten Femur auf das Becken können gelegentlich auch Knochenwucherungen zur Folge haben. Solche findet man als flache Auflagerungen sowohl am Femur (Fig. 300) als am Becken. An diesem bildet sich ein mehr oder weniger gleichmäßiger Kranz von Knochenneubildungen, die auch in Stalaktitenform auftreten können. Diese Knochenwucherungen nehmen hier zuweilen solche Dimensionen an, daß der Kopf fast vollkommen

eingeschlossen wird, so daß man bei Resektionen gezwungen ist, den Knochenwall erst abzutrennen.

Die Abszesse spielen in der Pathologie der Coxitis eine bedeutende Rolle. Wir haben gesehen, daß sie vom Knochenherd oder von der Synovialmembran ausgehen und intra- oder extraartikulären Ursprungs sein können. An zahlreichen Stellen in der Hüftgegend können sie zum Vorschein kommen. Oft entspricht ihre Lage ihrer Ursprungsstätte. So kommen Abszesse, die von medialen Teilen des Hüftgelenkes ausgehen, an der inneren Fläche des Oberschenkels zum Durchbruch, die, welche an den vorderen Partien des Gelenkes entstehen, unterhalb des mittleren

Fig. 299.



Spontane Luxatio iliaca nach eitriger Coxitis und kariöser Zerstörung des Schenkelkopfes bei einem Kinde. Enorm hoher Stand des luxierten Gelenkkopfes, mitten auf dem Darmbein. Bildung einer sehr unvollständigen und flachen neuen Pfanne. (Nach Volkmann.)

Teils des Poupartschen Bandes, und Glutäalabszesse entspringen meist aus den hinteren Abschnitten des Gelenkes. Am häufigsten kommen die Abszesse vorn und außen neben dem Tensor fasciae latae oder in der medialen Partie des Oberschenkels, in der Adduktorengegend zum Vorschein. Abszesse, die durch die Pfanne hindurch in das Becken durchbrechen, können in den Darm, in die Blase, oder eventuell in die Scheide gelangen oder kommen direkt am Perineum zum Vorschein. Mehrfach entspricht aber der Ort des Durchbruches keineswegs dem Bildungsherd. Solche Senkungsabszesse können größere Wanderungen machen, so daß eine durch eine eventuelle Fistel geführte Sonde nicht den Ursprungsherd trifft. —

Haben wir bis jetzt nur die Veränderungen betrachtet, die der tuberkulöse Prozeß am Hüftgelenk selbst erzeugt, so müssen wir jetzt dazu übergehen, auch die Fernwirkungen zu erörtern, die das Hüftleiden in seinem Verlaufe zur Folge hat. Zu-

nächst müssen wir dabei auf die W a c h s t u m s h e m m u n g e n hinweisen, die das ganze befallene Bein in der Regel erleidet. Ist der Epiphysenknorpel zerstört, so bleibt der entsprechende Knochen wegen der meist eintretenden prämaturen Synostose im Wachstum zurück. Im Gegensatze zu dieser Art Verkürzung des einen Knochens kann durch Inaktivität des ganzen Gliedes verlangsamtes Wachstum und Abmagerung aller Knochen des Gliedes eintreten, so daß außer dem Femur auch Tibia und Fibula verkürzt und verdünnt sind, und auch die ganze Planta pedis geringere Größe als am gesunden Fuß aufweist, wie man es durch Rußabdrücke leicht klarstellen kann.

Sehr interessant sind die Veränderungen, die sich am B e c k e n ausbilden können, wie es H o f m e i s t e r in neuerer Zeit so überzeugend nachgewiesen hat. Dadurch, daß Patient, wie wir später sehen werden, während der schmerzhaften Periode der Coxitis und während der Ausbildung der Flexionsstellung seine Körper-

Fig. 300.



Reseziertes oberes Femurende, von vorn photographiert. Natürliche Größe. Kopf zum großen Teil kariös zerstört. Periostale Knochenneubildungen am Schenkelhalse in Form flacher Auflagerungen. (Nach K r a u s e.)

last fast ganz auf dem gesunden Bein ruhen läßt, und dadurch, daß die Schwere des geschonten flektierten Beines mit seinen gespannten und verkürzten Muskeln, die zum Becken ziehen, fast stetig auf das mehr oder weniger biegsame oder nachgiebige Becken wirken, bildet sich leicht eine Veränderung der Knochenpartien aus, die von weittragender Bedeutung sein kann. Ich erinnere nur daran, daß ein typisch coxalgisches Becken zu schweren Geburtsstörungen Veranlassung geben kann. Auf der gesunden Seite wird durch den Druck auf die Hüftgegend die vordere Partie des Beckens etwas nach hinten verschoben, auf der kranken wird die Linea innominata zu einem großen Halbkreis ausgeweitet, und zwar namentlich in der Pfannengegend. Das darüber stehende Os ilei ist senkrechter gerichtet, der vordere Beckenhalbring ist nach abwärts gerückt und nach auswärts gewendet. Das Tuber und die Spina ist gegen die Beckenhöhle zu zurückgedrängt, und die ganze Beckenhälfte der kranken Seite ist stark nach abwärts geneigt. Der Beckeneingang erscheint schräg oval (Fig. 301).

Wie die Knochen unter der Entzündung und Inaktivität leiden, so leiden in noch hervorragenderem Maße die Muskeln und periartikulären Weichteile. Die das erkrankte Hüftgelenk umgebenden Muskeln atrophieren. Fast sämtliche Weichteile an der Vorderseite des Gelenkes erfahren eine teils narbige, teils nutritive Verkürzung. Hat die Coxitis schon längere Zeit bestanden, so erfahren entsprechend dem Nichtgebrauch des ganzen Gliedes auch die übrigen Muskeln des Beines eine mehr oder weniger hochgradige Atrophie.

Die Blutgefäße in der Umgebung des Gelenkes beteiligen sich zuweilen auch an den sekundären Veränderungen. Lannelongue hat darauf hingewiesen, daß gar nicht selten die Arteria femoralis und ihre Hauptäste eine Verminderung des Durchmessers darbieten, und daraufhin haben wieder einige Autoren die nutritiven Störungen der betreffenden Muskeln auf geringeren Zufluß von Ernährungsstoffen zurückgeführt. Bei großem Marasmus und Kachexie des Patienten kommt es in vereinzelten Fällen zu einer Obliteration der Vena femoralis und zu einer Phlegmasia alba dolens.

Lannelongue hat auch hauptsächlich auf die sekundären Veränderungen der Lymphgefäße und Lymphdrüsen aufmerksam gemacht. Die Drüsen in der Leisten-

Fig. 301.



Coxalgisches Becken. (Nach Hofmeister.)

beuge sind fast immer entzündet und geschwollen. Man trifft zuweilen alterierte Lymphgefäße bis zur Wirbelsäule hinaufreichend.

Nur in seltenen Fällen werden die beiden Hüften von der tuberkulösen Entzündung befallen, zugleich oder nacheinander. Meist erfolgt die Infektion der zweiten Hüfte erst mehrere Wochen oder Monate nach der ersten. Ménard beobachtete in einem Jahre 7 einschlägige Fälle. Auch ich beobachtete mehrere doppelseitige Coxitiden.

Symptome.

Wenden wir uns nunmehr zur Betrachtung der Symptome der tuberkulösen Coxitis, so unterscheiden wir wie üblich drei Perioden der Erkrankung, ein Prodromalstadium und ein erstes und ein zweites Floreszenzstadium, wenn auch diese Einteilung nicht für alle Fälle zu Recht besteht, indem das eine oder andere Stadium weniger ausgesprochen vorhanden sein kann.

Die ersten Symptome, die auf die beginnende Erkrankung hinweisen, sind in der Regel der Schmerz und das sogenannte freiwillige Hinken. Was zunächst die Schmerzen betrifft, so können diese zuweilen längere Zeit hindurch das einzige Symptom bleiben, so daß man geneigt sein könnte, eine Neuralgie des Gelenkes anzunehmen. Die Schmerzen treten entweder spontan auf oder erst nach längerem Gehen oder nach anderweitigen Anstrengungen. Öfters klagen die Kinder namentlich Nachts. Sie erwachen dann mit einem plötzlichen Schrei, klagen über Schmerz im Gelenk und schlafen dann wieder ein. Beobachtet man einen solchen Anfall, so sieht man, daß diese Schmerzäußerung von plötzlichen Muskelzuckungen herrührt. Alle Manipulationen, durch welche der Schenkelkopf mehr in die Pfanne hineingetrieben wird, vermehren den Schmerz. So wird er erheblicher bei Druck gegen den Trochanter, gegen das Knie, gegen die Fußsohle oder bei Druck von vornher, wenn man unterhalb des Poupartschen Bandes im Scarpaschen Dreieck in die Tiefe dringt. Gelegentlich erhöht sich das Schmerzgefühl auch, wenn man per rectum gegen die innere entsprechende Pfannenpartie drückt.

Häufig werden die Schmerzen zunächst nicht in das Hüftgelenk selbst, sondern in die Gegend des Kniegelenks, namentlich an die innere Knieseite verlegt. Das Kniegelenk selbst ist dabei ganz gesund. Die Knieschmerzen können aber so stark sein, daß sie eine Knieaffektion vortäuschen und schon manchmal sogar Veranlassung gegeben haben, die Resektion im Kniegelenk in Erwägung zu ziehen. Klagen über Schmerzen im Knie bei Kindern sollen stets unsere Aufmerksamkeit auf das Hüftgelenk führen. Diese Knieschmerzen sind vom Hüftgelenk aus irradiierende Schmerzen und entstehen durch direkte Reizung der Gelenknerven der Hüfte. Die Intensität der Schmerzen ist verschieden. In einigen Fällen sind sie im Anfangsstadium der Erkrankung so bedeutend, daß jede Erschütterung und Lageveränderung die heftigsten Beschwerden macht und der Patient ganz an das Bett gefesselt wird. In anderen Fällen treten sie dagegen erst sehr spät auf, ja zuweilen erst dann, wenn der tuberkulöse Herd in das Gelenk durchbricht.

Das zweite, besonders wichtige Frühsymptom ist das freiwillige Hinken. Es ist oft das erste auffallende Zeichen der Erkrankung. Der Patient schleift das kranke Bein unwillkürlich nach, ohne daß es ihm zum Bewußtsein kommt, daß er dadurch sein Gelenk schont. Das Hinken kann konstant oder intermittierend sein; dies letztere ist besonders häufig in der ersten Zeit der Fall. Oft beobachtet man auch ein stärkeres Hinken am Morgen als am Abend, zuweilen auch umgekehrt.

Bestehen die beiden Symptome Schmerzhaftigkeit und Hinken, so braucht man nur noch auf ein Symptom zu achten, um schon zeitig die Coxitis mit Sicherheit diagnostizieren zu können. Dieses Symptom, auf das ich das allergrößte Gewicht lege, besteht darin, daß schon bei den vorsichtigsten Versuchen, das kranke Bein passiv zu abduzieren oder zu rotieren, sich eine deutlich nachweisbare reflektorische Spannung der Hüftmuskeln bemerkbar macht.

Die Kinder können ganz gut noch im stande sein, umherzugehen; trotzdem findet man die reflektorische Muskelkontraktur, die uns das Gelenkleiden ganz sicher macht. Die Muskelkontraktur führt dann allmählich zu einer bestimmten Fixation der Hüfte. Gleichzeitig

kommt es aber in der Regel auch zu einer abnormen typischen Stellungsveränderung, und damit sind wir von dem Prodromalstadium zum zweiten Stadium der Coxitis gelangt. Wir wollen noch erwähnen, daß man beim Vorhandensein von Schmerzen, freiwilligem Hinken und der reflektorischen Muskelspannung jetzt meist auch schon die Drüsen der Leiste geschwollen findet.

Fig. 302.



Coxitis im Stadium der Flexion, Abduktion und Außenrotation.

Das zweite Stadium der Coxitis ist das Stadium, in dem sich die coxitische Kontraktur entwickelt. Die coxitische Kontraktur kann in zweifacher Weise erfolgen; entweder stellt sich das Bein zunächst in Flexion, Abduktion und Außenrotation, um dann später in der Regel in Flexion, Adduktion und Innenrotation überzugehen, oder es entwickelt sich diese letztere Stellung auch wohl gleich primär.

Die häufigere primäre Kontraktur ist, wie gesagt, die, in welcher sich das Bein in Flexion, Abduktion und Außenrotation begibt, wodurch es zugleich zu einer scheinbaren Verlängerung des Beines kommt (Fig. 302). Wie kommt diese Stellungsanomalie zu stande?

Bonnet hatte sie auf die Anfüllung des Gelenkes durch den Erguß und die Granulationsmassen zurückgeführt. Das Bein sollte seine typische Haltung annehmen, weil in der besagten Stellung die Hüftgelenkskapsel am meisten Raum bietet, um das Exsudat aufzunehmen und so dem schmerzhaften Drucke desselben möglichst zu entgehen. Ist die Bonnetsche Annahme in gewissem Sinne berechtigt, so hat uns doch erst König die richtige Erklärung für das Zustandekommen der abnormen Beinhaltung gegeben. König führt mit vollem Rechte das Eintreten der Deformität auf das Bestreben des Patienten zurück, durch Schonung seines Beines die bei Bewegungen des Gelenkes eintretende Schmerzhaftigkeit der Hüfte möglichst zu verhüten. Geht ein Patient mit Coxitis umher, so erreicht er eine relative Schmerzlosigkeit seines Hüftgelenkes am leichtesten dadurch, daß er die Last des Körpers möglichst auf das gesunde Bein legt. Dies bringt er dadurch zu stande, daß er sein gesundes Bein adduziert. Das kranke Bein wird dann aber sozusagen ganz von selbst in eine Abduktionsstellung hineingebracht. Um in dieser Stellung bequem gehen zu können, ist es am zweckmäßigsten, eine leichte Flexion im Hüftgelenk auszuführen und das ganze Glied in Außenrotation zu stellen. Häufig genug sieht man es, daß der Patient, um die kranke Seite zu schonen, mehr oder weniger auf die Zehen auftritt. Man macht sich von der Wirkung der Flexion, Abduktion und Außenrotation am klarsten eine Vorstellung, wenn man diese Stellung einmal am eigenen Körper nachahmt.

Die falsche Stellung des Beines ist also zunächst eine von dem Patienten freiwillig angenommene, wenn auch unwillkürliche. In der Narkose ist noch vollständige Geradestellung des Beines möglich. Nun werden aber bei länger dauernder Fixation des Beines in der falschen Stellung die Muskeln selbst bald eine nutritive Schrumpfung erfahren. Dann fixieren sie das Bein vollkommen in der pathologischen Stellung, und diese kann dann selbst in Narkose nicht mehr ausgeglichen werden.

Die abnorme Stellung des Beines in Flexion, Abduktion und Außenrotation, die längere Zeit, Monate und Jahre hindurch bestehen kann. bleibt natürlich nicht ohne Einfluß auf die Haltung des Beckens und der Wirbelsäule. Besonders wichtig ist die Stellungsveränderung des Beckens. Will ein Patient, dessen eines Bein in abduzierter und flektierter Stellung fixiert ist, stehen, so muß er das Becken auf der entsprechenden Seite senken, um den Boden mit beiden Füßen erreichen zu können. Diese Beckensenkung ist natürlich umsomehr ausgesprochen. je abduzierter und flektierter das kranke Bein steht. Indem so das Becken eine schiefe Lage einnimmt, indem die Spina ilei der kranken Seite tiefer steht als die der gesunden, ist es dem affizierten Bein möglich, den Boden zu erreichen und selbst in fast vertikaler Ebene zum Boden zu stehen, ohne daß die Abduktionsstellung, in der das Bein am Becken fixiert ist, irgendwie beeinflußt ist; kurz gesagt, anstatt daß das Glied schräg zum Boden steht, stellt sich das Becken schief zu demselben. Die natürliche Folge der Beckenverschiebung ist eine scheinbare Verlängerung des kranken Beines, denn, wie man es sich an einer schematischen Zeichnung leicht klarmachen kann, wird der Winkel. den die Längsachse des gesunden Beines mit der Verbindungslinie der beiden Spinae anter. sup. bildet, je nach dem Hochstand der entsprechenden Spina mehr oder weniger spitz sein, im Gegensatz zum abduzierten Bein, wo der entsprechende Winkel stumpf ist.

Bei der Messung von der Spina zum entsprechenden Malleolus wird demnach auf beiden Seiten kein Unterschied zu konstatieren sein. Hierbei sind diejenigen Fälle selbstverständlich nicht in Betracht gezogen, bei denen eine erheblichere Knochenzerstörung am Kopfe oder an der Pfanne oder eine Luxation stattgefunden hat, was ja unter Umständen, wie wir gesehen haben, sehr frühzeitig vor sich gehen kann.

Das Bild des geschilderten Stadiums wird ein anderes, wenn der Patient nicht frei umhergeht, sondern mit Krücken, oder wenn er gleich nach Ausbruch der Krankheit der Schmerzen wegen an das Bett gefesselt ist. Sind Krücken zeitig gebraucht worden, so ist keine Veranlassung für eine Abduktionsstellung gegeben, sie wird daher auch nicht eintreten. Hingegen wird der Patient bestrebt sein, das kranke Bein zu heben, um es zu schonen, und dadurch ist der Flexionskontraktur Vorschub geleistet. Solche Flexion verbindet sich leicht mit einer Außenrotation, als der bequemsten Position bei der Flexion.

War der Patient aber gezwungen, im Bett zu liegen, so wird er sich fast stets auf die gesunde Hüfte legen, und das kranke Bein wird sich eine Stellung wählen, die am wenigsten Schmerzen bereitet. Es wird zunächst einen Stützpunkt auf dem gesunden Bein aussuchen, um so jeden Zug, den die Schwere des Gliedes selbst ausübt, zu vermeiden. Das Bein wird sich also in Flexion stellen, dann aber allmählich mehr nach vorn schieben, vor dem gesunden Bein vorbei, und eine

Stütze auf diesem suchen. So entsteht eine starke Adduktion, die sich mit der Flexion verbindet. Der Fuß wird dabei nach einwärts gedreht werden, wo er einen Stützpunkt gewinnen kann, und diese Tendenz des Fußes wird eine Innenrotation zur Folge haben. Auch hier wieder werden sich die Muskeln der angenommenen Stellung adaptieren, die Adduktoren vor allem werden sich verkürzen.

So entsteht also in diesem Falle nicht eine Flexion, Abduktion und Außenrotation, sondern eine Flexion, Adduktion und Innenrotation.

Fig. 303.



Coxitis im Stadium der Flexion, Adduktion und Innenrotation.

Charakteristisch ist diese letztere Stellungsanomalie allerdings in der Regel erst für ein späteres Stadium der Coxitis, für das sogenannte dritte Stadium, das dann entsteht, nachdem vorher schon Flexion, Abduktion und Außenrotation bestanden hatten (Fig. 303). Die Ursache dieser Stellungsänderung, die allmählich vor sich geht und meist mit größerer Flexion beginnt, ist lange Zeit hindurch ein vollkommenes Rätsel für die Ärzte gewesen; wir finden noch heute in vielen chirurgischen Abhandlungen Beweise dafür. Die Erklärung ist aber eine ganz einfache; sie ist dieselbe wie die oben gegebene: Patient befindet sich in einem Stadium größerer Schmerzhaftigkeit, wird daher mehr an das Bett gefesselt und wird sich dabei stets auf die gesunde Beckenseite legen. Also bildet sich die Flexions-, Adduktions- und Innenrotationskontraktur bei zunehmender Verschlimmerung des Leidens ebenfalls aus rein mechanischen Gründen aus der Abduktionsstellung heraus aus. Hinwiederum sieht man Fälle, wo die Fixation des Gelenkes in der Abduktionsstellung so intensiv ist, daß keine Stellungsänderung aus ihr mehr möglich ist.

Hand in Hand mit der ausgesprochenen Adduktionsstellung wird sich auch die Haltung des Beckens beim Gehen ändern. Wenn der Patient, dessen krankes Bein adduziert ist, gehen will, ohne durch eine Zerrung im Hüftgelenk Schmerzen zu erleiden, so wird er die entsprechende Beckenseite höher stellen. Dadurch erreicht er, daß der spitze Winkel, den das fixierte Bein mit der Verbindungslinie der beiden Spinae ant. bildet, erhalten bleibt, und daß das Bein wieder in senkrechter Ebene auf den Boden aufgesetzt wird. Das gesunde Bein wird demgegenüber in Abduktion gestellt und die entsprechende Beckenseite gesenkt. So entsteht eine scheinbare Verkürzung des kranken Beines.

Bei der Messung von der Spina zu den Malleolen in der Ab- resp. Adduktionsstellung des Femur muß wohl darauf geachtet werden, daß die oben erwähnten, von *Hofmeister* besonders beschriebenen Beckenveränderungen, besonders die starke Beckenneigung der kranken Seite nach abwärts bei ausgesprochener Flexionsstellung der Glieder, diese Flexionsstellung zum Teil reichlich kompensieren können.

Ergibt die Messung nur ganz geringe Unterschiede, so muß man noch auf einen Punkt achten, der zu Irrtümern Anlaß geben könnte. Steht das Femur abduziert, so ist die Crista etwas näher am Trochanter gelegen und dementsprechend auch näher den Malleolen als in normaler Lage; umgekehrt, ist die Crista etwas entfernter vom Trochanter bei der Adduktionsstellung, so entsteht eine kleine Längendifferenz gegenüber der gesunden Seite. So kann also das scheinbar verkürzte Glied bei der Adduktionskontraktur beim Messen länger erscheinen als das gesunde.

Entsprechend der schiefen Stellung des Beckens wird sich eine kompensatorische statische *Skoliose* ausbilden. Der tiefer gelegenen Beckenseite entspricht die Konvexität der Lumbalskoliose, der höher gelegenen die der Dorsalskoliose. Auch die Linea alba wird einen nach der abwärts gesenkten Seite zu konvexen Bogen bilden. Die Flexion des Gliedes wird durch eine *Lordose* der Wirbelsäule in der Rückenlage leicht verdeckt. Die Gesäßfalte wird auf der Seite der scheinbaren Verlängerung tiefer stehen als auf der anderen.

Wir haben bisher von den Coxitissymptomen den Schmerz, das Hinken und die Kontrakturstellung besprochen. Wir kennen aber noch eine Reihe weiterer charakteristischer Symptome. Wir wollen zunächst nochmals erwähnen, daß bei Coxitis die Drüsen der Leistengegend geschwollen und schmerzhaft sind; zuweilen werden die Drüsen so stark in Mitleidenschaft gezogen, daß es zum Durchbruch kommen kann. Weiterhin kommt es gelegentlich auch an der Hüfte zur Ausbildung einer Tumor albusartigen *Schwellung*. Wir finden dann in der Gegend des Hüftgelenks eine Schwellung der tieferen Partien, die umso deutlicher wird, je mehr die Muskelatrophie vorgeschritten ist. Die ganze Hüftgegend erscheint dann derb infiltriert, die Konturen des Trochanter major sind völlig verschwunden, die Inguinalfalte ist im ganzen ausgeglichen. Palpiert man, so fühlt man eine derbe Resistenz und macht dem Patienten in der Regel heftige Schmerzen, sobald man nur etwas stärker drückt.

Andere Male ist die Schwellung in der Hüftgegend eine ebenfalls ausgedehnte, man hat aber bei der Palpation nicht das Gefühl der Härte, im Gegenteil das Gefühl deutlicher Fluktuation. Dann hat man es mit einem *Abszeß* zu tun, der sich im Gefolge der Gelenkerkrankung entwickelt hat. Die Abszesse können an den verschiedensten Stellen der Hüfte und des Oberschenkels in die Erscheinung treten, doch ist die Prädilektionsstelle entschieden vorn am Rande des Tensor fasciae latae. Sie unterscheiden sich in nichts in ihrem Aussehen von Abszessen anderer Herkunft. Sie sind entweder regelmäßig abgerundet oder länglich gestreckt, zuweilen bucklig oder zwerchsackähnlich geformt. Man findet auch nicht selten Abszesse, die durch das Poupartsche Band in zwei Partien getrennt sind, so daß man durch Druck den Inhalt der einen in die andere hineinpressen kann.

Ob es zu Abszeßbildung kommt oder nicht, ob der Prozeß überhaupt größere Dimensionen annimmt, darüber belehrt uns nur selten die Temperaturmessung. Bei fast allen anderen Infektionskrankheiten ist uns doch das Thermometer ein vorzügliches Hilfsmittel zur Feststellung der Art der Infektion und ihrer Schwere, bei der Gelenktuberkulose ist dem bekanntermaßen nicht so. Doch gibt es zumeist Aufschluß darüber, ob weitere Komplikationen, namentlich ob eine Weiterverbreitung nach anderen Organen auftritt. Wenn nun auch die Krankheit oft fieberlos verläuft, so tritt doch in vielen Fällen lange Zeit hindurch remittierendes Fieber auf, von ganz unbestimmtem Charakter. Ebenso beobachtet man auch manchmal kontinuierliches Fieber mit Temperaturschwankungen von 38—39 Grad. Wir sehen also, daß das Thermometer uns für gewöhnlich für die Erkennung der Krankheit im Stich läßt. Aber plötzlicher Temperaturaufstieg verbunden mit großer Schmerzhaftigkeit im Hüftgelenk spricht ziemlich sicher für plötzlichen Durchbruch des ostalen Herdes in das Gelenk.

Ziemlich häufig kommen die Coxitiskranken erst in Behandlung, wenn der tuberkulöse Prozeß schon recht vorgeschritten ist, wenn die Abszesse zum Durchbruch gekommen sind und sich schon Fisteln gebildet haben. In diesem vorgeschrittenen Stadium begegnet man nicht selten auch einem weiteren Folgezustande der coxitischen Affektion: der Luxation.

Die coxitische Luxation des Oberschenkels erfolgt am häufigsten nach hinten und oben (s. u. Fig. 312 S. 556); sie zeichnet sich dadurch aus, daß das verkürzte Bein flektiert, adduziert und nach innen rotiert steht, während der Trochanter major hoch über die Roser-Nélatonsche Linie hinaufgerückt ist, und man die Reste des Schenkelkopfes auf dem Darmbein fühlen kann. Nur selten hat der Kopf noch seine runde Form beibehalten und zwar nur dann, wenn die Luxation im Anschluß an ein Trauma schon im frühen Stadium der Coxitis eingetreten ist. Die Luxatio iliaca geht meist aus der Adduktionsstellung des Beines hervor. Die Luxatio pubica oder obturatoria (Ollier) infolge von Coxitis ist äußerst selten beobachtet worden.

Handelt es sich um eine Pfannenwanderung nach hinten oben, so wird meist der Trochanter, der die Roser-Nélatonsche Linie überragt, stark lateralwärts hervorspringen. Den Kopf wird man nicht über den oberen Rand der neugebildeten Pfanne hinüberschieben können. Zuweilen findet man, daß die Pfannenwanderung direkt nach oben vor sich gegangen ist (s. u. Fig. 311 S. 555), dann wird der Kopf an der Spina anterior seinen Halt finden. In diesem Falle sind die Symptome ähnlich denen einer Luxatio supracotyloidea, d. h. neben der Verkürzung besteht Rotation nach außen und Verschiebung des ganzen Femur nach außen. Bei der Pfannenwanderung hört man meist bei Bewegungen durch gegenseitige Reibung der Knochenenden Krepitation.

Besteht eine pathologische Luxation oder eine Pfannenwanderung, so bildet sich meist eine kompensatorische Genu valgum-Stellung des Kniees aus, um das Gehen möglichst zu erleichtern.

Diagnose.

Aus den angeführten Angaben ergeben sich im allgemeinen diejenigen Momente, welche für eine tuberkulöse Coxitis charakteristisch sind. Besondere Schwierigkeiten macht es oft, das tuberkulöse Hüftgelenksleiden im Anfangsstadium zu erkennen, und doch ist für eine erfolgreiche Behandlung und gute Prognose die frühzeitige Diagnose von größter Wichtigkeit. Hinkt der Patient seit einiger Zeit, und erkennt man bei genauer Prüfung, daß die Ursache des Hinkens in einem Hüftgelenk zu suchen ist, so ist der Fall sehr verdächtig für eine Coxitis. Man forsche danach, ob Hüftschmerz besteht, sei es spontan, sei es nur auf Druck des Femur gegen die Pfanne oder bei Druck vom Scarpaschen Dreieck aus in die Tiefe, oder bei Druck auf den Trochanter oder schließlich bei Druck gegen die Pfanne, den man per rectum ausführt. Vielfach werden die Schmerzen nach dem entsprechenden Kniegelenk verlegt, und das Hüftgelenk, von dem die Irradiation der Schmerzen ausgeht, ist scheinbar schmerzfrei. Man braucht dann nur den Patienten auf den Rücken zu legen und ganz vorsichtige Abduktionsbewegungen mit dem Bein vorzunehmen. Spannen sich dann die Adduktoren sofort reflektorisch an und fixieren das Becken, so daß dieses schon bei ganz leichter Bewegung folgt, so ist die Diagnose Coxitis ganz sicher.

Ein Coxitiskranker tritt meist sehr vorsichtig auf dem kranken Bein auf, sei es mit den Zehen, sei es mit der ganzen Fußsohle. Fordert man den Patienten auf, sich ganz gerade hinzustellen, so wird er sich möglichst auf das gesunde Bein stützen und das kranke etwas beugen, oder man sieht auch oft, daß er sich auf die Zehen des gesunden Beines erhebt, um so die Möglichkeit zu gewinnen, bei gerade gestellten Beinen den Druck auf die kranke Hüfte zu vermeiden. Weiteren wichtigen Aufschluß gibt die Anamnese, ferner das Aussehen des Patienten, seine blasse Gesichtsfarbe, die Appetitlosigkeit, Unlust zum Spielen, der unruhige Schlaf, öfteres Erwachen mit heftigem Schrei, die häufige Aufforderung kleinerer Patienten, getragen zu werden ganz gegen die frühere Gewohnheit. Alle diese Zeichen werden uns in der Vermutung, daß eine Coxitis vorliegt, bestärken, anderseits kommt es nicht selten vor, daß Kinder mit Coxitis sich in einem guten Ernährungszustand befinden und wohl aussehen. Dies ist sehr wichtig zu beachten, weil der praktische Arzt oft genug mit Rücksicht auf das gute Allgemeinbefinden die ersten leichten Symptome der Krankheit nicht beachtet.

Viel klarer wird die Diagnose, wenn Abszesse oder Fisteln bestehen. Abszesse im Becken kann man häufig nur dann konstatieren, wenn man die Bauchmuskeln durch Aufrichten des Oberrumpfes entspannt und durch allmähliches Tieferdringen die Inguinalgegend palpiert, indem man vorsichtig den Darm nach der entgegengesetzten Seite zu verschiebt. In manchen Fällen gibt uns die Digitaluntersuchung per rectum erst Aufschluß darüber, ob im kleinen Becken Abszesse oder Knochenrauhigkeiten in der Gegend, die der Pfanne entspricht, vorhanden sind.

Um Kontrakturstellungen im Hüftgelenk festzustellen, wird der Patient mit dem Rücken möglichst auf eine hart gepolsterte Unterlage gelegt und die beiden Spinae ant. sup. werden mit Tinte markiert. Für die Feststellung des Grades der vorhandenen Kontrakturstel-

lung ist ein systematisches Vorgehen notwendig. Will man sich von der Flexionsstellung des Beines überzeugen, so muß man sich daran erinnern, daß der wirkliche Grad der Flexionsstellung durch eine oft sehr hochgradige Lordose der Lendenwirbelsäule maskiert sein kann (Fig. 304). Erst wenn man die Lendenlordose durch Erheben des kranken, flektierten Beines so weit ausgleicht, daß der Rücken des Patienten flach auf der Unter-

Fig. 304.



Flexion des Hüftgelenkes, Lordose der Lendenwirbelsäule

Fig. 305.



Prüfung des Grades der Flexionsstellung im Hüftgelenk.

lage aufliegt, erhält man einen Begriff von der wahren Größe der Flexionsstellung (Fig. 305). Bei sehr jungen Kindern, bei denen die Wirbelsäule noch sehr beweglich ist, beobachtet man öfters nicht eine kompensatorische Lordose, sondern vielmehr ein Einknicken der Wirbelsäule, die sich dann nicht von der Unterlage erhebt. — Abnorme Rotationsstellungen des Beines nach außen oder innen sind leicht zu erkennen, wenn man die Stellung der Kniescheibe oder des Fußes mit der der gesunden Seite vergleicht.

Um die Verkürzung oder Verlängerung der Beine und die Ab- resp. Adduktionsstellung derselben zu konstatieren, achte man nicht allein auf die gegenseitige Stellung der Füße zueinander, sondern auch auf die

Lage der beiden markierten Spinae; wir haben gesehen, daß selbst größere Längenunterschiede durch Hoch- oder Tiefstand der Spinae ausgeglichen werden können. Liegt nun die Verbindungslinie der beiden Spinae senkrecht zur Längsachse des Körpers und besteht keine Längendifferenz

Fig. 306. Fig. 307.



Rechtsseitige Coxitis. Abduktionsstellung. Scheinbare Verlängerung. (Nach Karewski.)

Derselbe Fall, Prüfung der Abduktion. (Nach Karewski.)

der Beine, so ist keine Ab- oder Adduktionsstellung derselben vorhanden. Ist bei dieser Beckenstellung das flektierte Bein länger, so haben wir eine reelle Verlängerung vor uns, wie wir sie nach einer Luxation nach unten

Fig. 308.



Coxitis im Adduktionsstadium. (Nach Karewski.)

antreffen können. Ist aber hingegen das flektierte Bein kürzer, so besteht eine reelle Verkürzung. Diese kann beruhen auf Wachstumsstörung, Epiphysenlösung, Luxation oder Pfannenwanderung. Wichtig ist dabei, um diese verschiedenen Zustände auseinander zu halten, die Feststellung der Position des Trochanters zur Roser-Nélatonschen Linie.

Steht die dem kranken, flektierten Bein entsprechende Spina tiefer als die andere und sind die Beine gleich lang, so haben wir wieder eine reelle Verkürzung vor uns. Ist aber das flektierte Bein länger, so liegt eine scheinbare Verlängerung infolge von Abduktion des Gliedes vor (Fig. 306), ist hingegen das Bein kürzer, so ist die Verkürzung wieder eine reelle.

Steht schließlich die dem kranken, flektierten Bein entsprechende Spina höher als die andere, so haben wir eine reelle Verlängerung vor uns, wenn die Beine gleich lang erscheinen, eine scheinbare Verkürzung

Fig. 309.



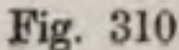
Tuberkulöse Coxitis im Röntgenbilde.

oder Adduktion des flektierten Gliedes, wenn dasselbe kürzer ist, und schließlich eine reelle Verlängerung, wenn das flektierte Bein länger ist. Von der Größe der Ab- resp. Adduktion überzeugt man sich am besten dadurch, daß man das Bein so weit lateral (Fig. 307) resp. medial (Fig. 308) legt, bis die Spinae in einer Höhe stehen, d. h. ihre Verbindungslinie senkrecht zur Längsachse des Körpers verläuft. So erkennt man deutlich, in welcher Lage das Bein am Becken fixiert ist.

Kleinere Längenunterschiede können ihre Erklärung in oberflächlicher Zerstörung der Gelenkpartien oder in geringer Wanderung der Pfanne finden. Bei stärkerer Pfannenwanderung sowohl wie bei einer Luxation ragt der Trochanter der kranken Seite besonders stark hervor.

Bevor wir auf die einzelnen Hüftkrankheiten, die von differentialdiagnostischer Bedeutung sind, zu sprechen kommen, wollen wir noch auf den Wert, den das Röntgenverfahren für die klinische Dia-

gnose einer Coxitis hat, hinweisen. Ist man auch nur im geringsten zweifelhaft, ob ein vorliegendes Hüftleiden eine Coxitis sein kann, so sollte man niemals im Interesse des Kranken versäumen, das Röntgenogramm anzufertigen. Wir haben gesehen, daß lange Zeit hindurch tuberkulöse Herde, selbst von verhältnismäßig großem Umfange, symptomlos bestehen können oder nur geringe Erscheinungen verursachen. Wird in solchen Fällen, wenn irgendwie der Verdacht auf ein Hüftgelenksleiden gerichtet ist, ein Röntgenbild aufgenommen, so wird man oft die Lage und Größe des Herdes erkennen und beizeiten die richtige Therapie in Anwendung bringen können. Je früher dies geschieht, desto günstiger die Prognose. In vielen Fällen von Coxitis wird man durch das Röntgenbild die


Fig. 310



Tuberkulöse Coxitis im Röntgenbilde (v. Brunssche Klinik).

Zerstörungen der Gelenkpartien sehr gut nachweisen können (Fig. 309 und 310).

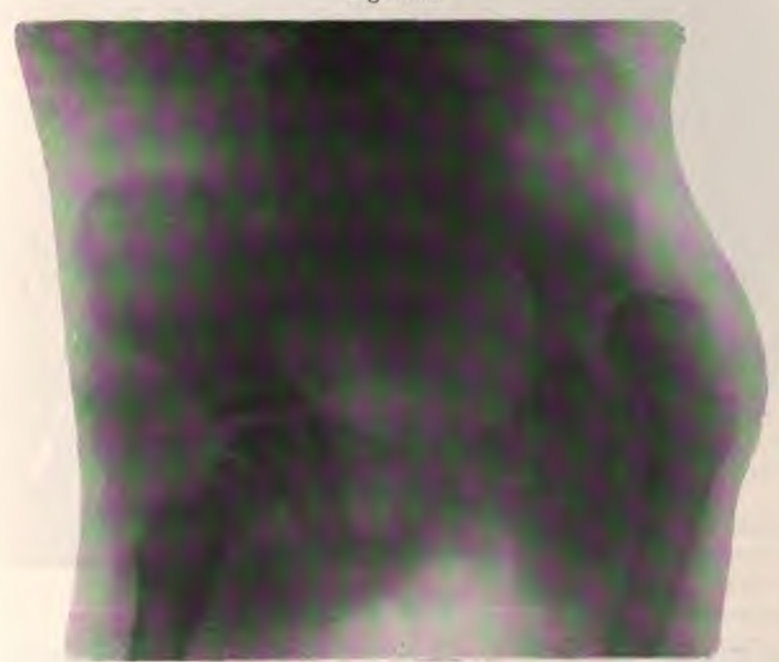
Um das Röntgenbild genau deuten zu können, ist es notwendig, die beiden Hüften miteinander zu vergleichen. Auf der gesunden Seite wird man bei Kindern die knorpeligen Gelenkoberflächen und die Gelenkspalte als eine helle, halbkreisförmige Zone erkennen, während auf der kranken Seite die Gelenklinie entweder ganz verdunkelt oder verschwommen erscheint, oder durch mehr weniger deutliche, zottenartige Fortsätze und Unebenheiten die Ausdehnung der Zerstörung erkenntlich wird.

Es sei hier aber besonders darauf aufmerksam gemacht, was schon König richtig hervorgehoben hat, daß kleinere Herde im Knochen, sei es am Becken oder im Kopf, Hals oder Trochanter, und geringere Abnormitäten von der Norm wegen

der Zartheit der Knochen und der verhältnismäßigen Dicke der Weichteile sich zu undeutlich auf dem Röntgenbild zeigen, als daß man irgendwelche Schlüsse für die Diagnose und Prognose daraus ziehen könnte. Bekanntlich sind überhaupt die Bilder der Hüftgelenke im ganzen etwas weniger deutlich als die der meisten anderen Gelenke. König macht darauf aufmerksam, daß größere und kleinere Granulationsherde leicht übersehen und mit abnormen Markraumbildungen verwechselt werden können.

Ganz unzweifelhaft ist aber die Deutung eines Röntgenbildes, wenn wir es mit weitgehenden Zerstörungen, großen Veränderungen am Kopfe (Fig. 309 u. 310), Pfannenwanderung (Fig. 311), mit periostalen Knochenwucherungen, mit Epiphysenlösungen oder Spontanluxationen (Fig. 312) zu tun haben. In einigen

Fig. 311.



Tuberkulöse Coxitis mit Pfannenwanderung (v. Brunssche Klinik).

Fällen sah ich deutlich den abgelösten Kopf in der Pfanne liegen und den Femurschaft stark nach oben luxiert, in anderen war der Kopf vollkommen verschwunden; dafür war auf dem verkürzten Schenkelhals eine geringe Verdickung zu konstatieren. Ein deutliches Bild entwirft auch ein in seinem Umfange atrophisch gewordener Femur. Derselbe erscheint nicht nur schmäler, sondern auch durchlässiger für die wirksamen Strahlen. In einem Falle nach Resectio coxae war der obere Femurschaft bleistiftdünn geworden, funktionierte aber recht gut. Ebenso wie die Ankylosen des Hüftgelenkes oft deutlich auf Röntgenbildern erkannt werden können, so orientieren wir uns auch oft genau auf dem Bilde über die Wachstumsstörungen des Beckens, die, wie schon früher erwähnt, bei frühzeitig erworbener Hüftgelenkskontraktur oft hohe Grade annehmen können.

Wie vorsichtig man mit der Deutung der bisher geschilderten Erscheinungen

vorzugehen hat, möge man daraus erkennen, daß schon öfter das Hinken und die Stellung der Glieder in Adduktion und Flexion für die Zeichen einer bestehenden Coxitis angesehen wurden, während in Wirklichkeit ein ganz anderes Leiden vorlag. So berichtet noch kürzlich Ménard über einen Fall, der mit der Diagnose Coxitis

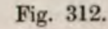
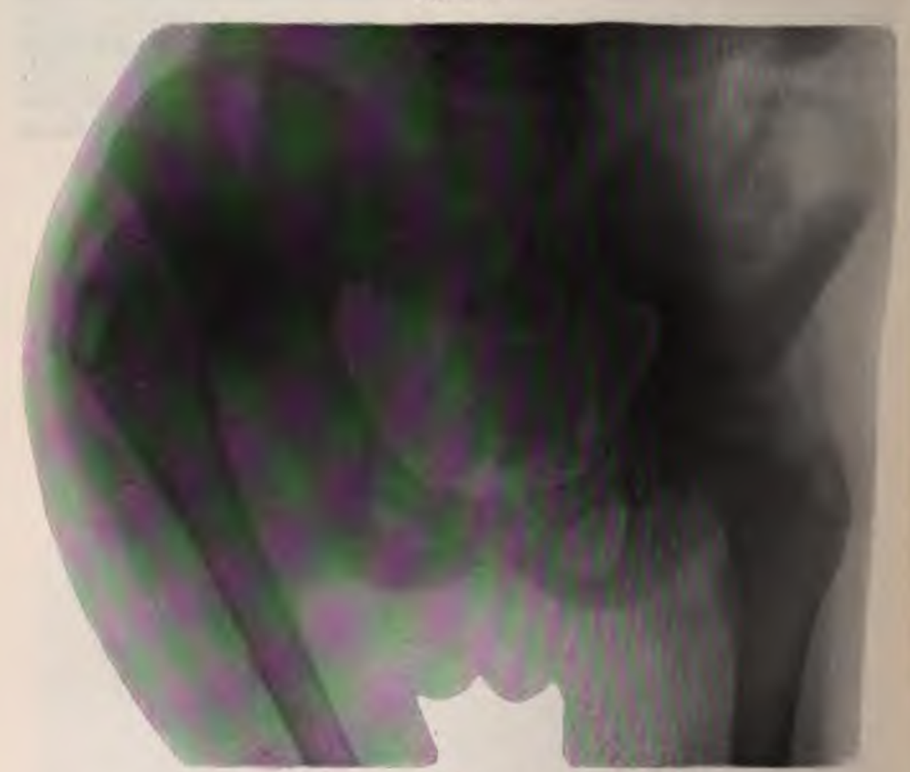


Fig. 312.



Tuberkulöse Coxitis mit Spontanluxation (v. Brunssche Klinik).

in das Krankenhaus geschickt worden war und bei dem erst nach 3monatlicher Beobachtung eine Appendicitis festgestellt wurde.

Differentialdiagnose.

Sind die Symptome auf den ersten Blick auch noch so auffällig und charakteristisch für eine Coxitis, so soll man doch nie unterlassen, den ganzen Körper genau zu untersuchen. Es gibt eine ganze Reihe von Erkrankungen, die ein ähnliches Bild vortäuschen können. In jedem Falle muß man diese ausschließen. Es handelt sich hier um: Wachstumsschmerzen, Arthritis deformans, Fraktur des Schenkelhalses, traumatische Epiphysenlösung, kongenitale Luxation, traumatische Luxation, Wachstumshemmung (besonders nach Kinderlähmung), Coxa vara, Hysterie, Neuralgie, monartikulären Rheumatismus, Synovitis chronica et acuta, Schleimbeutelgeschwülste, Spondylitis, Echinococcus, gonorrhoische In-

fektion, Syphilis und andere Infektionskrankheiten, Osteomyelitis, maligne Geschwülste.

Leichtes Hinken kann unter Umständen auf Wachstumsschmerzen in einem Bein zurückzuführen sein. Diese Schmerzen werden zwar meist in die Diaphyse verlegt, können aber zuweilen Gelenkschmerzen vortäuschen und mit leichten Temperatursteigerungen einhergehen. Bei Bettruhe pflegen solche Schmerzen bald zu verschwinden, und selbst forcierte Bewegungen sind ganz oder fast schmerzlos.

Veränderungen im Gelenk, die auf Arthritis deformans zurückzuführen sind, können mehrere Symptome mit der tuberkulösen Coxitis gemein haben. Aber erstens ist die Arthritis deformans im jugendlichen Alter eine äußerst seltene Affektion, und dann wird sie bei jugendlichen Personen nur im Gefolge eines Traumas beobachtet. Die Verdickungen im betroffenen Gelenke sind außerdem doch so erheblicher Natur, daß eine Verwechslung mit Coxitis tuberculosa sicherlich nicht leicht möglich ist. Ferner ist der Verlauf einer Arthritis deformans viel gleichmäßiger und chronischer als der einer Coxitis, die doch durch mehr oder weniger leichte Exazerbationen im Verlauf ausgezeichnet ist. Vorhandene Temperatursteigerungen werden stets für eine tuberkulöse Coxitis sprechen.

Die Anamnese muß uns besonders dann zu Hilfe kommen, wenn es sich darum handelt, eine Fraktur im Gebiete des Hüftgelenkes auszuschließen. Ist der Patient bis zum Unglücksfall gut gelaufen, hat er nicht über Schmerzen in der Hüfte bis dahin geklagt und ist die Gewalteinwirkung groß genug gewesen, um die entstandenen Folgen zu erklären, so liegt eine Fraktur oder eine traumatische Epiphysenlösung vor. Wenn aber umgekehrt der Patient vor dem Trauma, das als Ursache des Hüftleidens angeschuldigt wird, schon über Hüftbeschwerden geklagt hat, wenn das Trauma zudem nur unbedeutend war, wenn ferner tuberkulöse Prozesse in anderen Organen vorhanden sind, oder Patient hereditär belastet ist, und wenn die vorhandenen Hüftschmerzen erst nach Verlauf einer oder mehrerer Wochen nach dem Trauma aufgetreten sind, so hat man allen Grund, die Diagnose auf Coxitis tuberculosa zu stellen.

Liegt eine Luxation nach Coxitis vor, so kann sie Anlaß zur Verwechslung mit kongenitaler Luxation geben. Bei kongenitaler Affektion ist aber die Bewegung im Gelenk mit keinerlei Schmerzen verbunden, während bei Coxitis das Gelenk meist in der eingenommenen Lage mehr oder weniger durch Muskelspannungen fixiert ist. Es ist in zahlreichen Fällen nur durch genaue Erhebung der Anamnese festzustellen, welches Leiden vorliegt, wobei man darauf achten muß, ob das Hinken schon vorher vorhanden war, ob früher schon über Schmerzen im Gelenk geklagt worden ist und ob man schon früher Kontrakturen und Abszesse beobachtet hatte. Paralytische Luxationen treten natürlich nur nach Paralyse auf, was aus der Anamnese zu ersehen ist. Traumatische Luxationen sind die direkte Folge einer größeren Gewalteinwirkung, und es liegt kein Grund vor, an Coxitis zu denken, wenn nicht schon vorher Hüftbeschwerden vorhanden waren.

Hinken kann die Folge einer Verkürzung eines Knochens des entsprechenden Gliedes sein; genaue Messungen müssen ergeben, welcher Knochen verkürzt ist. Ist es das Femur, so lehrt uns die Untersuchung des Gelenks auf Schmerzhaftigkeit, Bewegungsfähigkeit und Krepitation, ob die Ursache der Verkürzung daselbst oder in der Diaphyse des Femur zu suchen ist.

Liegt die Verkürzung im Gelenkteil, so muß man die Schenkelhalsverbiegung nach abwärts — Coxa vara — in Betracht ziehen. Diese später noch genauer zu beschreibende Deformität ist neben der Verkürzung, die bis 8 cm betragen kann, durch

Adduktion und Rotation nach außen ausgezeichnet. Meist besteht Streckstellung, wenn auch Flexion öfters beschrieben wird. Die Adduktion ist meist ohne Schwierigkeit schmerzlos ausführbar, die Abduktionsfähigkeit erheblich beschränkt, ebenso die Innenrotation. Doch kann die Unterscheidung gegen coxitische Deformitäten sehr schwierig sein, besonders wenn es sich um eine ohne Eiterung verlaufende Hüftgelenksentzündung mit Verbiegung des Schenkelhalses handelt. Nur eine ganz genaue Anamnese, Berücksichtigung des ganzen Körperzustandes und eventuell das Röntgenbild können die Diagnose sichern.

Die neuralgischen Schmerzen des Hüftgelenks sind oft recht schwer von den coxitischen zu unterscheiden, besonders wenn das Stadium prodromorum sich lange hinzieht. Brodie, Stromeyer, Esmarch machten auf die hysterische Gelenkleiden besonders aufmerksam; es kommt meist, aber nicht ausschließlich bei Patienten weiblichen Geschlechts vor. Das Hüftgelenk wird bei der neuralgischen Kontraktur auch flektiert und nach innen rotiert gehalten; ebenso können auch Temperaturschwankungen auftreten, aber es gelingt doch meist, die richtige Diagnose zu stellen, indem man entweder eine Ätiologie für die Hysterie (ein Unterleibsleiden, andere nervöse Leiden) herausfindet, oder durch Ablenkung der Aufmerksamkeit des Patienten oder in Narkose völlige Bewegungsfähigkeit im Gelenk erzielt. Das Röntgenbild gibt uns auch wohl entscheidenden Aufschluß. Hervorzuheben ist, daß bei der Gelenkneuralgie die Schmerzpunkte im allgemeinen vielfach ihrem Orte nach wechseln. Der Erfolg der Therapie, die wir bei angenommener Gelenkneuralgie ausüben (Massage, Gehübungen, Eisblase, Umschläge) klärt uns sicher über den vorliegenden Fall auf.

Monartikulärer Rheumatismus im Hüftgelenk ist meist dadurch von Coxitis zu unterscheiden, daß rheumatische Affektionen wiederholt bei solchen Patienten vorhanden sind, daß frühzeitig Reibungsgeräusche im Gelenk nachgewiesen werden können, daß die Steifigkeit selten so hohe Grade annimmt wie bei Tuberkulose, und daß die Intensität der Schmerzen vielfach von den Witterungsverhältnissen abhängig ist. Auch die eventuelle günstige Wirkung des verabreichten Salizylpulvers spricht für die rheumatische Affektion. — Mit polyartikulärem Rheumatismus ist wohl keine Verwechslung möglich.

Die Unterscheidungsmerkmale zwischen Synovitis chronica coxae und Coxitis tuberculosa bestehen vor allem darin, daß die erste stets ohne Synovialschwellung verläuft. Der eventuelle Nachweis der Tuberkulose in anderen Körperteilen genügt, um in zweifelhaften Fällen die Diagnose Coxitis zu stellen.

Die akute Synovitis kann dieselben Erscheinungen machen wie eine akut einsetzende Tuberkulose des Gelenks, z. B. nach plötzlichem Durchbruch des Eiters vom Knochenherd aus. In beiden Fällen ist oft ein Trauma unmittelbar der akuten Entzündung vorhergegangen, und ist die Synovialis meist stark geschwollen. Man muß danach forschen, ob schon vor dem akuten Gelenkleiden irgendwelche für Tuberkulose verdächtige Momente wie Hinken, Müdigkeit etc. zu ermitteln sind. In zweifelhaften Fällen gibt eventuell die Probepunktion Aufschluß.

Schleimbeutelgeschwülste in der Hüfte können auch Veranlassung geben zur Verwechslung mit Coxitis, so besonders Entzündungen der Bursa iliaca und trochanterica. Diese Entzündungen können dieselben Stellungsanomalien zur Folge haben, wie wir sie bei Coxitis kennen gelernt haben; meistens steht das Bein abduziert, nach außen rotiert und flektiert. Auch können Abszesse ebenso wie bei Coxitis auch bei der Bursitis an den verschiedensten Stellen der Hüfte und des Oberschenkels, eventuell nach mehr oder weniger großen Wanderungen auftreten. Ebenso bemerken wir bei beiden Affektionen bis ins Knie ausstrahlende Schmerzen. Verstärkte Abduktionsbewegung, Außenrotation und Flexion ist bei

entsprechender pathologischer Stellung des Gliedes bei Bursitis ausführbar und schmerzlos, wenn auch zuweilen nur in geringem Grade, während Bewegungen nach entgegengesetzter Richtung wegen der intensiven reflektorischen Muskelspannung nur in Narkose ausgeführt werden können. Bei der Bursa iliaca ist noch besonders zu beachten, daß sie zuweilen mit dem Hüftgelenk selbst in offener Verbindung steht, so daß Entzündungen der Bursa direkt auf das Gelenk übergreifen. Wir haben auch schon vorher bemerkt, daß Abszesse, welche in das Becken irgendwie gelangen, leicht den Schleimbeutel perforieren können und von da eventuell in das Gelenk selbst weitergeführt werden.

Bei solchen Abszessen muß man besonders an die spondylitischen Ursprungs denken. Ich kann nur jedem Praktiker auf das dringendste anempfehlen, bei jedem Fall, der nicht ganz klar für Coxitis gehalten werden kann, die Wirbelsäule genau zu untersuchen. Erstens können Abszesse, wie die coxitischen, an jeder Stelle des Beckens und des Schenkels zum Vorschein kommen, und dann kann bei Spondylitis eine reflektorische Muskelspannung des Musculus ileopsoas eintreten, wodurch ähnliche Stellungsanomalien sich ausbilden können wie bei Coxitis. Man könnte daher bei oberflächlicher Beobachtung des Falles leicht eine folgenschwere Verwechslung machen. In der Narkose werden wir uns leicht davon überzeugen können, daß Bewegungen des Hüftgelenks, wenn auch in beschränktem Maß, ausgeführt werden können, und ebenso wird das Röntgenbild uns die Sachlage oft klarlegen können.

Es kommt ferner noch die Geschwulst, die sich nach Echinococcusinfektion ausbilden kann, in Betracht. Teils die Krankengeschichte, teils die Probepunktion wird uns darüber Aufschluß geben, ob der Verdacht auf Echinococcus begründet ist oder nicht.

Von Infektionskrankheiten wollen wir zunächst die Gonorrhoe erwähnen, welche, wie wir schon gesehen haben, nicht so selten das Hüftgelenk zur Entzündung bringt. Die Folgen dieser Entzündung sind oft völlige knöcherne Ankylose im Gegensatz zu Coxitis, wo eine knöcherne Verwachsung der Gelenkenden nur in den seltensten Fällen eintritt. Sonstige Nachweise von Gonorrhoe sichern die Diagnose.

Ähnlich steht es mit der Syphilis. Auch hier kann es zu knöcherner Ankylose kommen, auch hier müssen Anamnese und sonstige Untersuchung, besonders auf Primäraffekte, und dann eventuell der Erfolg der spezifischen Kur die Diagnose bestimmen. Ganz besonders möchte ich für die Differentialdiagnose auf die so außerordentlich hochgradigen Schmerzen hinweisen, die die luetische Coxitis auszeichnen. Ich habe eine Patientin mit letzterer Affektion behandelt, die geradezu Tag und Nacht wegen ihrer Schmerzen hinausschrie. Die leiseste Berührung selbst der Bettdecke brachte die sonst nicht nervöse Patientin außer sich.

Sind Gelenkaffektionen die Folge einer allgemeinen Infektionskrankheit, wie Masern, Scharlach, Typhus, Variola, Puerperalerkrankungen, so muß den Arzt die Anamnese auf die Diagnose führen. Das sind dann meist sehr schwere, eitrige Affektionen, die, wie wir auch schon ausgeführt haben, nicht selten zu Spontanluxationen und Ankylosen führen.

Sehr schwierig ist es unter Umständen, die infektiöse Osteomyelitis, besonders die Osteomyelitis epiphysaria, von der tuberkulösen Coxitis zu unterscheiden. Wir haben hier dieselben Erscheinungen wie bei einer tuberkulösen Coxitis, nur setzt der Prozeß bei der Osteomyelitis in der Regel viel rascher ein als bei der Tuberkulose. Ferner sprechen starke Temperaturerhöhungen, gleichzeitiges Befallenwerden mehrerer Knochen für Osteomyelitis. Bestehen Fisteln, so findet man in der mikroskopischen Untersuchung der ausgekratzten Bestandteile wohl sichere Anhaltspunkte für die Diagnose. Wir wiesen schon einmal darauf hin, daß eine

Mischinfektion durch die Fistel entstehen kann, woran man bei der Untersuchung wohl zu denken hat. Namentlich aus der Klinik von P. v. Bruns ist auf die außerordentlich häufige Verwechslung zwischen tuberkulöser und osteomyelitischer Coxitis hingewiesen worden.

Schließlich bleiben noch die bösartigen Geschwülste übrig, Sarkom und Karzinom, welche unter Umständen unter Symptomen auftreten, die wir von der Coxitis her kennen. Während die tuberkulösen Affektionen meist das jugendliche Alter befallen, treten die malignen Tumoren meist erst in späteren Jahren auf. Besonders schwierig ist die Diagnose, wenn das Neoplasma primär am Hüftgelenk auftritt.

Finden wir hingegen Mammakarzinome, Kiefersarkome oder maligne Neubildungen an anderen Organen, so wird man an die Sekundäraffektion leichter denken. Periostale Sarkome am Trochanter bilden meist größere Geschwülste, als sie die coxitische Schwellung erzeugt. Erweichen sie, so können sie leicht fluktuierend erscheinen. Die Haut darüber ist meist dunkler und gebräunter und von größeren Venen durchzogen als bei der tuberkulösen Entzündung, und die Inguinaldrüsen sind auch stärker geschwollen. Die Weiterverbreitung des Tumors ist auch charakteristisch für Sarkom. Bei myelogenem Sarkom ist zuweilen die pathologische Stellung des Beines dieselbe wie bei Coxitis; Englisch teilt mehrere Fälle mit, in denen sich auch nach ursprünglicher Abduktionsstellung nachher eine Adduktion des Beines ausbildete; ferner fanden sich unter den Beobachtungen von Englisch einige, bei denen es zur Luxation und Fraktur des zerstörten Gelenkteils gekommen ist. Hat die Neubildung schon größere Dimensionen angenommen, so ist dieselbe wohl durch Pulsation ausgezeichnet; beim Auflegen des Ohres hört man auch wohl Blasengeräusche und Pergamentknistern.

Wie beim Sarkom ist auch bei Karzinom die Probeinzision zur Feststellung der Diagnose angezeigt, sobald andere, überzeugende Momente nicht auffindbar sind. Karzinome des Schenkelhalses sind verhältnismäßig nicht so sehr selten und oft dadurch ausgezeichnet, daß die Schwellung in der Gelenkgegend nur unbedeutend ist, während dagegen starke Vergrößerung der Inguinaldrüsen besteht und das Innere des Knochens langsam aufgezehrt wird. Bewegungen sind daher im Gelenk meist noch lange Zeit aktiv oder passiv ausführbar, bis die Zerstörung so weit vorgeschritten ist, daß Fraktur und Luxation meist infolge eines geringfügigen Traumas eintritt.

Prognose.

Bei der Beurteilung der Prognose einer Coxitis muß man sich vor Augen halten, daß eine tuberkulöse Gelenkerkrankung stets von ernster Bedeutung ist. Auch bei scheinbar leicht verlaufenden Fällen muß man vorsichtig sein und nicht unbedingt eine günstige Prognose stellen, denn wir wissen, daß abgekapselte Herde selbst nach Jahren wieder die Ursprungsstätte einer neuen Entzündung bilden können. Immerhin bietet eine tuberkulöse Entzündung im Hüftgelenk mehr Aussicht auszuheilen und auf den Herd beschränkt zu bleiben als Tuberkulose der lebenswichtigen Organe.

Zunächst richtet sich die Prognose nach dem Allgemeinzustand des Patienten. Bei kachektischen Kindern mit ausgebreiteter Tuberkulose ist die Prognose der Coxitis direkt infaust zu stellen. Ebenso ist bei hereditär belasteten Patienten stets die Möglichkeit vorhanden, daß sich die Tuberkulose auch noch an anderen Stellen entwickeln kann, und daß

die Patienten dann an Allgemeintuberkulose, an tuberkulöser Meningitis oder Lungentuberkulose zu Grunde gehen.

v. Bruns forschte nach den Ausgängen der tuberkulösen Coxitis und fand, daß von den örtlich Geheilten innerhalb des ersten Jahrzehntes 6 Prozent, innerhalb des zweiten Jahrzehnts 9 Prozent, nach 20—40 Jahren noch 7 Prozent an Phthisis zu Grunde gingen. Ebenso bilden die mit starker Eiterung verlaufenden Coxitiden eine große Gefahr für die Erhaltung des Lebens. Besonders zu fürchten ist dabei amyloide Entartung der inneren Organe. Am häufigsten werden die Nieren in Mitleidenschaft gezogen. Bei starker Albuminurie handelt es sich meist um amyloide Entartung der Nieren.

Für die Fälle ohne Eiterung ist nach meinen Erfahrungen die Durchschnittsdauer der Erkrankung $1/2$ Jahre, für die mit Eiterung ca. 5 Jahre. Die größte Zahl von Heilungen fällt in die ersten 5 Jahre. Bis zum 20. Lebensjahre nimmt die Zahl nur wenig ab, fällt aber dann rapid. Heilung einer Coxitis bei einem Patienten jenseits der vierziger Jahre findet kaum jemals statt, namentlich wenn die Affektion mit Eiterung kombiniert ist. Nimmt man alle Fälle zusammen, so genesen genau 55,7 Prozent aller Kranken, wenn wir der Statistik aus der v. Brunsschen Klinik folgen.

Die kalten Abszesse, die uns sichere Beweise von der Eiterung geben, können unter Umständen, wenn sie an der Hüfte oder am Schenkel aufbrechen, den Krankheitsverlauf günstig beeinflussen, indem dem Eiter dadurch Abfluß verschafft wird. Aber oft sind in den Gelenkknochen verbliebene Sequester die Ursache lang andauernder Eiterung, die zuweilen jahrelang bestehen und einen großen Kräfteverlust und Kachexie zur Folge haben kann. Es sind einzelne Fälle beschrieben, in denen besonders bei jugendlichen Kranken die Resorption eines Abszesses spontan eintrat. Nach Jodoformglyzerineinspritzungen beobachtet man die Heilung der Abszesse hingegen häufig. Sehr unheilvoll kann es werden, wenn die Abszesse in eines der Unterleibsorgane durchbrechen. Zersetzung des Eiters hindert die günstige Ausheilung der Entzündung, indem sich dabei kein derbes, narbiges Gewebe, das die Fixation des Gelenks mehr oder weniger wiederherstellt, ausbildet; bei Coxitis, die ohne Eiterung verläuft, können selbst nach erheblicherer Zerstörung der Gelenkflächen derbe Bindegewebsmassen die Feststellung des Gelenkes bewirken. Eine knöcherne Ankylose kommt bei Tuberkulose sehr selten vor.

Zerstörungen der Knochen haben stets eine mehr oder weniger große Funktionsstörung zur Folge. Ist der Schenkelkopf eingeschmolzen, so kann der Schenkelhals zum Teil seine Funktion übernehmen. Geht die Zerstörung weiter und wird der Epiphysenknorpel in Mitleidenschaft gezogen, so können die Folgen der Coxitis sehr unangenehmer Natur werden, Luxationen, Pfannenwanderung, Epiphysenlösung, Wachstumshemmung des Oberschenkels und, wie wir gesehen haben, Wachstumshemmung des ganzen betroffenen Beines können so resultieren.

Wollte man die Luxationen einzurenken versuchen, so müßte man sich bald von der Unmöglichkeit eines solchen Unternehmens überzeugen, wofern die Zerstörung am Femur oder Becken nur einigermaßen vorgeschritten ist, indem nach jedem Versuch der Einrenkung alsbald eine Reluxation eintreten würde. Anders bei den plötzlichen Luxationen im Beginne der Coxitis; diese bieten eine sehr günstige Prognose; die Reluxation tritt dann nach sorgfältiger Behandlung nicht wieder ein.

Dank den konservativen Methoden, die sich gerade bei Coxitis so sehr bewährt haben, ist man heutzutage in der Lage, selbst bei schwereren Affektionen größere Hoffnungen auf Erhaltung der Gelenkfunktion und Ausheilung des Leidens dem Patienten machen zu können, während man vorher fast stets zur Operation schritt und alles kranke und zerstörte Gewebe mit Hammer und Meißel entfernte. Natürlich war die spätere Funktion dann eine dementsprechend mangelhafte. Auf meine Erfahrungen hin kann ich wohl behaupten, daß wir mittels des konservativen Vorgehens recht gute Resultate bei Coxitis zu erzielen im stande sind. Je früher die Behandlung in rationeller Weise eingeleitet wird, desto günstiger ist der Erfolg. In späteren Stadien rettet oft nur eine eingreifende Operation das Leben des Patienten.

Je jugendlicher der Patient ist, desto günstiger ist die Prognose. Das liegt daran, daß bei Kindern die Tendenz der Tuberkulose, auf den Herd beschränkt zu bleiben, größer ist als bei älteren Personen, wo sich mehr die Neigung zur Weiterverbreitung kundgibt. Verminderung der Schmerzhaftigkeit und des Hinkens, leichtere Beweglichkeit im Gelenk sind günstige Zeichen für den Rückgang des Krankheitsprozesses.

Die fixierten pathologischen Stellungen in Flexion, Ab- resp. Adduktion und Rotation, die das Gehen sehr erschweren, können wir meist so korrigieren, daß eventuell nur Verkürzung des Gliedes zurückbleibt. Und diese Verkürzung läßt sich leicht mechanisch ausgleichen.

Was die funktionelle Anpassung des Körpers an Stellungsanomalien betrifft, so ist sie erstaunlich zu nennen. Beckensenkungen und Beckenhebungen, Lordose, Skoliose gleichen oft mehr oder weniger gut selbst bedeutendere Kontrakturstellungen aus. Die Verkürzung ist die Hauptquelle für die Funktionsstörung des geheilten Coxitikers. Nach den verschiedenen Statistiken zu urteilen und nach meinen eigenen Erfahrungen gehören tadellose Resultate ohne Verkürzung zu den größten Seltenheiten.

Nach v. Bruns-Wagner waren unter 106 Fällen der Tübinger chirurgischen Klinik, die zur Heilung gelangten, nur 4, und zwar ohne Eiterung verlaufene Fälle, ohne Verkürzung ausgeheilt. Teils beruht die reelle Verkürzung auf Zurückbleiben des Oberschenkels im Wachstum, teils auf direktem Höherstand des Trochanter über der Roser-Nélatonschen Linie. Diese zweite Art der Verkürzung ist etwa in 4/5 aller Fälle vorhanden und erreicht oft hohe Grade. Für die nicht eitrigen Coxitiden bei Kindern von 1--5 Jahren beträgt die Verkürzung durchschnittlich 4,5 cm, für die eitrigen 6,5 cm, für die im späteren Lebensalter beginnenden Coxitiden 3,3 resp. 5,0 cm.

Schließlich wollen wir noch eine statistische Übersicht geben. Es soll aber gleich von vornherein bemerkt sein, daß aus den verschiedenen Statistiken, wenn auch einzelne darunter verhältnismäßig günstige Resultate ergeben, heutzutage nicht zu viel geschlossen werden darf, da in neuerer Zeit teils durch zeitigere und richtigere Diagnosenstellung, teils durch Fortschritte in der Behandlung die Resultate unstreitig bessere geworden sind.

v. Bruns gibt an, daß bei Coxitis der tödliche Ausgang in 40 Prozent der Fälle, und zwar nach durchschnittlich 3jähriger Krankheitsdauer, eintritt. Der Tod erfolgte meist an Tuberkulose der Lungen und Hirnhäute und an allgemeiner

Miliartuberkulose. Die Meningealtuberkulose war die Ursache in dem Drittel aller Coxitisfälle bei Kindern bis zu 15 Jahren.

Nach v. Bruns gelangen bei der nicht eitrigen Form 77 Prozent der Fälle, bei der eitrigen 42 Prozent zur Heilung. Das Auftreten der Gelenkeiterung verschlechtert die Prognose um mehr als das Zweifache (23 : 58 Prozent Mortalität). Das 1. Jahrzehnt weist 65 Prozent Heilungen auf, das 2. 56, das 3.—4. Jahrzehnt nur noch 28 und das 5.—6. 0 Prozent. Besonders bei der fungös-eitrigen Form erfolgen vom 20. Lebensjahre an nur noch verschwindend wenige Heilungen.

Billroth sah bei 54 Coxitisfällen 11 vollkommene Heilungen, 18 waren geheilt mit Störung der Gelenkfunktion, bei 6 waren Fisteln aufgetreten, 5 blieben ungeheilt, gestorben sind 20. Jacobsen beobachtete bei 63 Fällen 17 Heilungen mit 46 Todesfällen. Nach Henle hatte man in der Breslauer Klinik bei 27 Coxitiskranken zwischen 1—15 Jahren 20mal gute Erfolge der Behandlung zu verzeichnen. Aus der Statistik von Marsch erfahren wir die Resultate von 139 Fällen. 48 sind gestorben, 54 sind geheilt, 9 ungeheilt, die übrigen 22 Patienten waren nicht mehr zu ermitteln. Von 416 Patienten Königs, die er im Laufe von 20 Jahren beobachtete und über deren Schicksal er sich später orientieren konnte, waren 168 gestorben, 248 waren geheilt. 140 dieser geheilten Patienten waren konservativ, 114 operativ behandelt worden.

Therapie.

Bei der Behandlung einer Coxitis im Anfangsstadium muß man drei Gesichtspunkte im Auge haben: Die allgemeine Diätetik, die Prophylaxe und die Einwirkung auf das Leiden selbst. Wie bei jeder anderen Gelenktuberkulose ist Ruhigstellung des erkrankten Gliedes die erste Sorge, und viel wichtiger als bei der oberen Extremität ist diese Fürsorge bei der unteren. Wie wohltuend die Ruhelage für das erkrankte Gelenk ist, mag man schon daraus leicht erkennen, daß bei doppelseitiger Coxitis, bei der, wie wir gesehen haben, die Entzündung des zweiten Gelenkes meist erst einige Wochen nach der des ersten stattfindet, die Affektion des zweitergriffenen Gelenkes meist viel gelinder verläuft als die des ersten, weil Patient in der Regel gezwungen ist, das Bett zu hüten.

Neben der Ruhe ist die Einwirkung frischer, gesunder Luft von großer Bedeutung; doch darf man nicht, um dem Kinde bessere Luft zukommen zu lassen, die Ruhe des kranken Gliedes irgendwie stören. Die Beobachtung lehrt, daß Patienten aus den wohlhabenderen Kreisen, die nicht auf enge Zimmer in engen Gassen angewiesen sind, viel leichter gesunden als ärmere. Ganz besonders wohltuend für einen Coxitiskranken ist der Genuß der Seeluft. Es ist daher von unermeßlichem Werte für solche arme Kranke, wenn sie vermittels der Ferienkolonien, der Kinderheilstätten oder anderer wohltätiger Vereine auf einige Zeit die heilbringende Seeluft genießen können. Auch die Gebirgsluft ist wohltuend für Coxitiskranke. Desgleichen ist der Aufenthalt und die Behandlung in gut geleiteten Solbädern sehr empfehlenswert. Selbstverständlich muß die Ernährung des Kranken in kräftiger, leicht assimilierbarer Nahrung bestehen.

Sehr gut hat sich mir immer die Einreibung mit grüner Seife bei Coxitis bewährt, wie sie zuerst von Kapesser und Kollmann empfohlen worden ist.

Der Rücken und die beiden Beine werden in Bauchlage des Patienten 2- bis 3mal wöchentlich mit einer guten Schmierseife (Sapo kalinus Duvernoy [Stuttgart]) eingerieben, wie bei einer Inunktionskur mit Quecksilber; nach einer halben Stunde ungefähr wird die Seife wieder mit einem Schwamm abgewaschen. Diese Behandlung muß mehrere Monate fortgesetzt werden. Der Erfolg ist manchmal überraschend. Drüsenschwellungen gehen zurück, das Allgemeinbefinden, der Appetit, die Kräfte heben sich; ja selbst alte Fisteln schließen sich zuweilen überaus schnell.

Es sind noch andere Medikamente empfohlen worden, die direkt das kranke Gelenk günstig beeinflussen sollen. So Einreiben mit Jodtinktur. Quecksilberseife, ferner das Auflegen eines Eisbeutels oder Prießnitzsche Umschläge. Die früher vielfach verwertete und noch vor einigen Jahren besonders von Albert empfohlene Ignipunktur kommt heutzutage bei uns wohl kaum mehr zur Verwendung.

Neben der allgemeinen Behandlung und den Applikationen von Medikamenten ist nun die Hauptsache bei der ganzen Coxitisbehandlung die lokale Behandlung des erkrankten Hüftgelenks.

Mannigfach sind die Vorteile, die die Extension im Gefolge hat. Sie bewirkt vor allem schnellere Ausheilung, Verminderung der Schmerzen und verhütet, daß das Glied sich in pathologischer Stellung fixiert. Dabei möchte ich bemerken, daß von allen falschen Stellungen die Fixation in leichter Abduktion und Flexion die am wenigsten störende ist, weil in dieser Stellung der Patient beim Hinsetzen die geringsten Unbequemlichkeiten verspürt und sich bei derselben etwa eintretende Verkürzungen der Extremität am besten ausgleichen lassen. Der günstige Einfluß in Betreff der Ausheilung durch Extension ist durch die Distraktion der affizierten Gelenkflächen zu erklären. Es ist eine unbestreitbare Tatsache, daß bei Gelenktuberkulose die Distraktion der Gelenkteile voneinander wesentlich zur Heilung beiträgt. Die Neigung zur Eiterbildung wird dadurch eine bedeutend geringere, und die gedehnten Kapsel- und Bänderpartien wirken auf den Gelenkinhalt durch die Kompression von allen Seiten resorbierend ein. Die Schwellung nimmt unter der Extensionsbehandlung oft sichtlich ab.

Daß eine genügende Extension wirklich eine Distraktion der Gelenkenden zur Folge hat, das beweisen Gefrierpräparate bei Leichenexperimenten. Man hat gesehen, daß die Entfernung dabei 1—3 mm beträgt (König, Bradford). Dadurch, daß die Reize der Gelenkflächen aufeinander aufhören, hören auch die schmerzhaften Muskelzuckungen, die so häufig das Kind im Schlafe stören, auf. Die fortdauernde Extension des Gelenks wirkt geradezu antispasmodisch. Die spastisch zusammengezogenen Muskeln geben hier, ähnlich wie bei Knochenbrüchen, den bedeutenden Gewichten gegenüber äußerst prompt nach, um allmählich in ihren normalen Spannungsgrad überzugehen. Damit hört aber die durch den Muskelspasmus bedingte gegenseitige Pressung der Gelenkenden aufeinander auf, und damit auch die schädlichen Wirkungen des gegenseitigen dauernden Druckes der Gelenkflächen aufeinander. Um eine solche Wirkung zu erzielen, ist natürlich eine genügende Belastung notwendig. Bei Kindern gebraucht man etwa 12—15 Pfund, bei Erwachsenen selbst 20 Pfund und darüber. Der Arzt soll so stark extendieren, bis ein Nachlassen der Schmerzen eingetreten ist. Ja zuweilen verspüren die Kinder selbst so sehr die Annehmlich-

keiten einer solchen Extension, daß sie um Verstärkung des Zuges bitten.

Ist eine Stellungsanomalie noch nicht eingetreten, so kann sie durch regelrechte Extension verhindert werden, ist sie aber schon eingetreten, so kann sie durch die Methode der Extension ausgeglichen werden.

Was die Anlegung eines Streckverbandes betrifft, so muß folgendes darüber bemerkt werden. Besteht noch keine Stellungsanomalie, so wird einfach der Heftpflasterextensionsverband angelegt, wie wir ihn oben bei den Frakturen des Schenkelhalses näher beschrieben haben. Anstatt des Heftpflasterverbandes kann man auch wohl eine Gamasche anwenden, die, dem kranken Bein angelegt, den Zug an demselben vermittelt. Um ein Nachrücken des Rumpfes bei der Extension zu verhindern, wird entweder der Gesäßteil hochgelagert, oder eine Kontraextension angebracht, indem man am besten einen Gummischlauch um das Perineum herumführt und denselben am Kopfende des Bettes mit Gewichten belastet.

Besteht eine Abduktionsstellung, also eine scheinbare Verlängerung des Gliedes, so muß man bei der Gewichtsextension darauf achten, daß diese pathologische Stellung nicht noch vergrößert werde. Wollte man einfach eine Extension des erkrankten Gliedes vornehmen, so würde mit dem Gliede selbst auch die entsprechende Beckenhälfte nach abwärts gezogen und dadurch die Abduktion vermehrt werden. Man muß deshalb eine starke Kontraextension so anbringen, daß die kranke Beckenhälfte nach aufwärts gezogen wird, während das kranke Bein nach abwärts extendiert wird. So erreicht man das gewünschte Resultat. Um die Wirkung der Extension noch zu steigern, das heißt um die Abduktion zu verringern, ist es vorteilhaft, auch am gesunden Bein eine Extension anzubringen, wodurch das Abwärtsrücken der gesunden und das Aufwärtsrücken der kranken Seite noch verstärkt wird.

Besteht Adduktion, so wird man mit der einfachen Extension am kranken Gliede zugleich ein Abwärtsziehen der höher gestellten, kranken Seite und dadurch einen Ausgleich der Adduktionsstellung erreichen. Die Kontraextension auf der gesunden Seite wirkt in demselben Sinne.

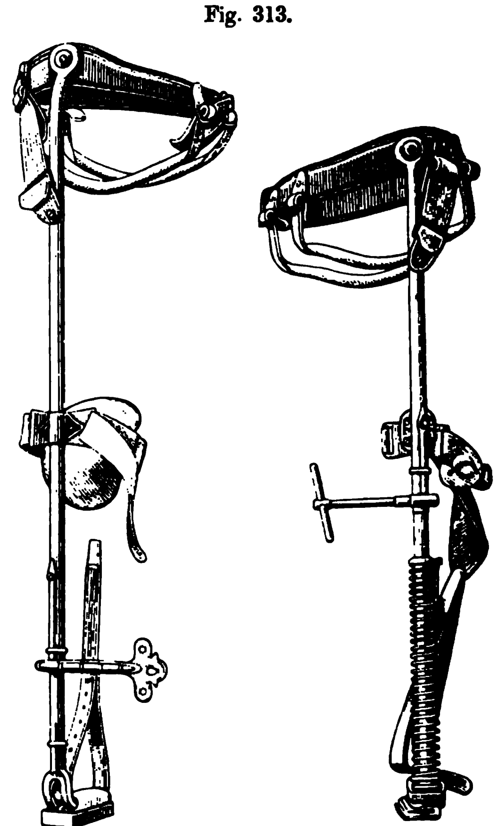
Zugleich mit dieser Ab- resp. Adduktionsverbesserung wird auch die Flexion ausgeglichen werden. Man tut gut, die Gegengewichte am gesunden Bein und am Rumpf höher zu nehmen, als das Gewicht am kranken Bein selbst. Hat man ein Gewicht von 6 Pfund am kranken Bein angebracht, und läßt man dagegen am Rumpf und am gesunden Bein Gewichte von je 8 Pfund wirken, so erreicht man damit für die Korrektur der Beckenstellung eine Kraft von 10 Pfund $(8 + 8 - 6)$.

Wenn es nun auch zweifellos ist, daß die Extension distrahierend auf die Gelenkenden wirkt, so liegt ihre Hauptwirkung unserer Ansicht nach doch darin, daß die Extension das erkrankte Gelenk sicher auch teilweise fixiert. Diese Fixation ist aber leider keine vollkommene, wie schwer man auch die Gewichte nehmen mag. Eine möglichst exakte Fixation des Gelenkes bildet aber zur Ausheilung des Prozesses eine Hauptsache und steht daher die alleinige Extensionsbehandlung derjenigen Methode entschieden nach, welche sich die möglichst absolute Ruhigstellung des Gelenkes in Verbindung mit der Extension desselben zur Aufgabe macht. Diese Indikation sucht die Behandlung der Coxitis mittels portativer Apparate zu erfüllen. Da man nun mittels solcher portativer Apparate die Coxitiskranken auch außer Bett zu bringen und ihnen damit gleichzeitig auch den Genuß freier Bewegung in frischer Luft zu ermöglichen vermag, so ist die Apparatbehandlung unzweifel-

haft als unsere zur Zeit beste Behandlungsmethode dieser Erkrankung zu bezeichnen.

Von den vielen portativen Apparaten, die im Laufe der Jahre für die ambulante Behandlung der Coxitis verwertet wurden, hebe ich nur diejenigen hervor, die zur Zeit im Gebrauche sind. So ist zunächst die „American long traction hip splint" zu nennen, weil die ambulante Behandlung der Coxitis durch die Bestrebungen unserer amerikanischen Kollegen

Fig. 313.



American long traction hip splint nach Taylor und Shaffer.

nicht nur inauguriert wurde, sondern weil sie in Amerika auch die weiteste Verbreitung gefunden hat, und weil sich aus der Beschreibung dieser Schienen auch die Anforderungen am besten präzisieren lassen, die man an einen wirklich rationellen Apparat zu stellen hat.

Die amerikanische lange Hüftschiene, die von Davis, Sayre und Bauer zuerst eingeführt wurde, wird heutzutage in verschiedenen Variationen gebraucht. Wir bilden als Beispiele zunächst die Apparate von Taylor und Shaffer (Fig. 313) ab. Diese Apparate bewirken die Extension der Extremität, indem sie am Becken vermittels Beckengurten und Schenkelriemen einen Halt suchen, während das Bein selbst vermittels angeklebter Heftpflasterstreifen gegen eine Fußstütze angezogen wird, die in der Regel durch Wirkung einer Schraube mit Schlüssel beliebig höher oder niedriger gestellt werden kann.

Diese amerikanischen Schienen erfüllen nun unsere oben gestellten Forderungen nur zum Teil. Sie wirken nämlich nur günstig ein auf die reflektorischen Muskelspasmen, gestatten dagegen, wie Lovett experimentell nachgewiesen hat, keine völlige Fixation des Hüftgelenks. Dazu kommt als weiterer Nachteil beim Gebrauch der Apparate bei jedem Schritt ein intermittierender Druck und Zug auf das Gelenk, indem sich bei jedem Auftreten mit der Schiene auf dem Boden die Extensionszüge lockern, um sich erst wieder beim Aufheben der Schiene vom Boden anzuspannen (push and pull action). Entsprechend diesen Nachteilen der „long traction hip splint" sind auch die mit ihr erzielten Resultate keine einwandfreien. Wie eine große Statistik von Shaffer und Lovett gezeigt hat, heilt allerdings die größte Mehrzahl der Coxitisfälle unter dem Einfluß der Schiene aus. Die Endresultate werden aber dadurch getrübt, daß die entstehenden Ankylosen der Hüftgelenke die Extremitäten sehr oft in ihrer falschen Stellung fixieren, daß die Schienen daneben nicht selten noch Deformitäten des Kniegelenks erzeugen oder zur Entwicklung einer Spitzfußstellung Veranlassung geben. Die nachteiligen Folgen der nach dem Taylorschen Prinzip konstruierten Maschinen sind auf die mangelhafte Fixation des Hüftgelenks in diesen Maschinen zurückzuführen.

Fig. 314.



Hessingscher Coxitis-apparat.

Gelänge es, das Bein in seiner richtigen Stellung von vornherein in permanenter Extension zu halten, gleichzeitig aber auch das Hüftgelenk sicher zu fixieren und vom Drucke des Körpergewichtes zu befreien, so müßten die genannten Nachteile sicher vermieden werden können. Erfolgreiche Versuche sind in dieser Richtung gemacht worden.

Die ersten bezüglichen Apparate konstruierten Wallace Blanchard, Stillmann, Phelps, Lovett und Dane. Phelps hat versucht, den Extensionszug in der Richtung des Schenkelhalses wirken zu lassen, indem er noch einen Zug am oberen Ende des Oberschenkels anbrachte. Lovett kombinierte die bekannte Thomassche Schiene mit einer Fußstütze nach dem Taylorschen Prinzip. Recht brauchbar soll die neue Schiene von Dane sein, die der bei uns in Deutschland viel gebrauchten Schiene von v. Bruns gleicht, die wir später bei der Behandlung der Oberschenkelschaftbrüche beschreiben werden.

Den amerikanischen Schienen gegenüber stehen nun unsere deutschen Schienen, von denen die schon genannte v. Brunssche Schiene, sowie die von v. Volkmann und Liermann hervorgehoben sein mögen. Am vortrefflichsten von allen deutschen Schienen wirken sicher die Hessingschen Apparate. Sie leisten geradezu Vollkommenes und können daher nicht genug empfohlen werden. Für die bessere Praxis wende ich sie fast ausschließlich an.

Für die betreffende Extremität wird ein Schienenhülsenapparat nach einem Modell vom erkrankten Gliede angefertigt und dann in Verbindung mit einem wirklich exakt sitzenden Beckengurt gebracht. Dieser wird aus zwei auseinandernehmbaren

Hälften gebildet, die dadurch entstehen, daß Komplexe von Schienen, die genau den Konturen des Beckens folgen, miteinander verbunden sind. Der Verbindungsteil zwischen Gürtel und Hülse trägt entsprechend dem Drehpunkt des Hüftgelenks ein drehbares, aber feststellbares Scharniergelenk. An der Seite des Apparates bringe ich noch einen festen eisernen Stab an, um eine beliebige Abduktion des Beines erzielen zu können, während ich an der vorderen Seite, um Beckenteil und Beinapparat noch sicherer zu fixieren, ebenfalls eine gebogene eiserne Stütze anbringe, die von der Seitenschiene des Fußapparates zum vorderen Ende des Beckenbügels verläuft (Fig. 314).

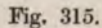


Fig. 315.



Hülsenapparat aus Zelluloid nach Lorenz.

Mit Hilfe dieses Apparates kann das Hüftgelenk absolut sicher fixiert werden, während die übrigen Gelenke beweglich bleiben. Sind die Schmerzen im Gelenk völlig geschwunden, und kann man annehmen, daß der Prozeß ausgeheilt ist, so kann man durch Lösung der feststehenden Schrauben dem Apparat und damit auch dem Gelenk einige Beweglichkeit gestatten. Der Apparat wird im ganzen durchschnittlich 2—3 Jahre getragen; er wird von vornherein so eingerichtet, daß er entsprechend dem Wachstum des Kindes verlängert werden kann.

Leider ist die Anfertigung der Hessingschen Apparate nur geübten Mechanikern möglich. Glücklicherweise sind wir aber auch imstande, ärmeren Patienten die Wohltat der ambulanten Coxitisbehandlung in durchaus zweckentsprechender Weise zukommen zu lassen.

So hat Heusner einen einfachen Apparat konstruiert aus Eisenstäben mit Filzpolsterung. Lorenz gebraucht statt der Lederhülsen solche aus Zelluloid (Fig. 315). Port fertigt über einem genauen Gipsmodell des Beckens und des kranken Gliedes aus Zellulosestreifen und Bandeisen einen Hülsenapparat mit Steigbügel an, an dem zur Ausübung der Extension Gummischläuche befestigt werden. Auf dem Sitzringe, der an das Tuber ischii der kranken Seite heranreicht, wird zur Polsterung ein mit Flüssigkeit (am besten Glyzerin) gefüllter Gummischlauch angebracht.

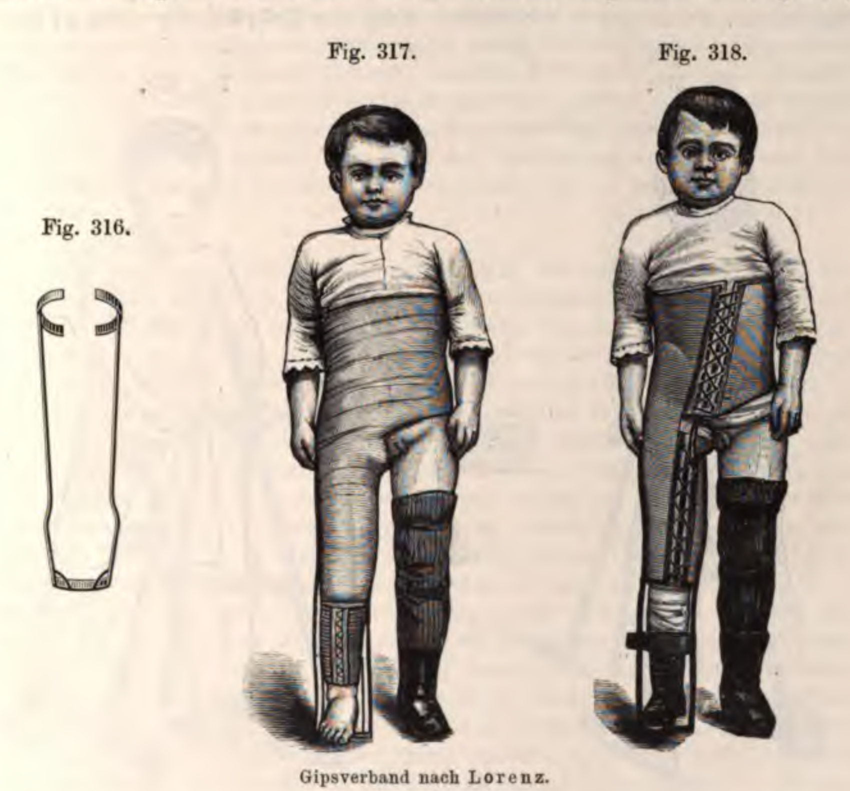
An Stelle des Gipses oder der Zellulose kann man natürlich auch Holz, Leim, Wasserglas, Filz u. dergl. verwenden.

Lassen sich portative Apparate, wie wir sie oben geschildert haben, nicht verwenden, so kann man die Coxitispatienten auch in gut sitzenden Gips-

verbänden herumgehen lassen. Die Technik dieser Gipsverbände verdanken wir im wesentlichen Lorenz, und sei daher das Verfahren dieses Autors hier geschildert. Man braucht zu demselben nur Gipsbinden und einen eisernen Bügel, den jeder Schlosser anfertigen kann. Es wird ein Gipsverband genau an den Körper angelegt, von der unteren Thoraxapertur bis zur Mitte des Unterschenkels reichend. Ist der Verband nach 1—2 Tagen völlig getrocknet, so wird an seinem Unterschenkelteil der Entlastungsbügel (Fig. 316) mittels kräftig angezogener Organtinbinden befestigt. Die Extension wird mittels einer Spannlasche ausgeübt;

Fig. 317. Fig. 318.

Fig. 316.



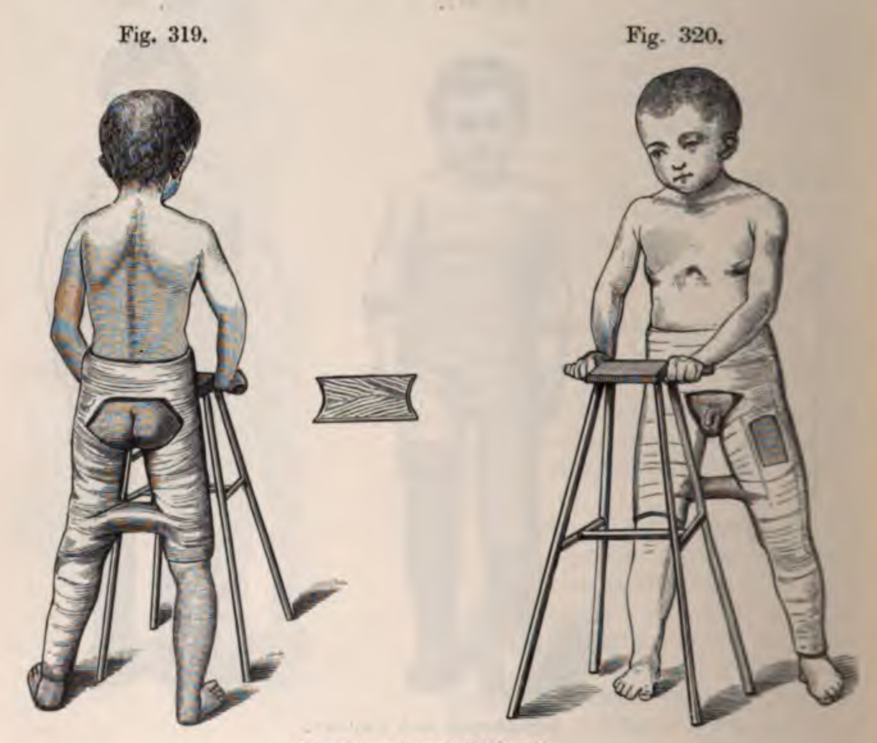
Gipsverband nach Lorenz.

der Verband ist haltbar und billig (Fig. 317) und kann auch leicht abnehmbar gemacht werden (Fig. 318).

Aber auch ein einfacher Gipsverband ohne Bügel, der das ganze kranke Glied inklusive Fuß umfaßt und bis über den unteren Rippenrand hinauf reicht, der den Konturen des Beckens möglichst genau anmodelliert wird, ohne dabei irgendwo zu drücken, auch ein solcher Gipsverband vermag sehr gute Dienste zu leisten. Am zweckmäßigsten ist es dabei in allen schweren Fällen, in den Gipsverband auch noch den ganzen Oberschenkel der gesunden Seite mit hereinzunehmen und dann beide Beine in ihren Gipsverbänden noch durch eine Querschiene zu verbinden. Dann hat man eine sehr gute Fixation des kranken Gelenkes, und trotzdem vermögen die Kinder in solchen Verbänden im Laufstuhl umherzugehen (Fig. 319 und 320).

Zur Anlegung solcher großen Gipsverbände bedient man sich zweckmäßigerweise besonderer Lagerungs- und Streckvorrichtungen. Solche sind von Scheinpflug, v. Bruns u. a. angegeben worden. Ich benütze mit ausgezeichnetem Erfolg den Schedeschen Tisch, auf dem Patient mit den Schulterblättern ruht, während das Perineum gegen einen spornartigen, gepolsterten Pfeiler angedrückt wird. Das kranke Bein wird entweder mittels Schrauben, oder mittels Zugs von seiten eines Assistenten stark extendiert und dabei möglichst in die richtige Stellung gebracht; dann werden die Gipsbinden angelegt. Mit großem Vorteil kann man hierbei nach den Angaben Gochts Heftpflasterextension mit der Gipsbehandlung kombinieren, indem man in der üblichen Weise eine Heftpflasterextension an dem

Fig. 319. Fig. 320.



Gipsverband nach Billroth.

kranken Bein anbringt, am Spreizbrettchen, welches recht lang sein muß, extendiert und, oben beginnend, den Gipsverband anlegt, nachdem man das ganze Bein einschließlich des Fußes mit Watte gepolstert hat, die mit einer Mullbinde festgewickelt wird. Kommt man mit den Gipsbinden an die Stelle, wo sich, etwa dem unteren Drittel des Unterschenkels entsprechend, die Pflasterstreifen vom Bein entfernen und aus der Polsterung heraustreten, so gipst man dieselben auf eine möglichst weite Strecke in den Verband mit ein, indem man mit der Gipsbinde teils zwischen Polster und Streifen, teils außen um die Streifen um das Bein herumgeht, wobei man die Streifen möglichst durch festes Anziehen der Gipsbinde dem Beine nähert, damit der Verband nicht zu unförmig wird. Der Fuß wird in rechtwinkliger Stellung bis auf die Zehen miteingegipst, mit der Extension erst nach vollendeter Erhärtung des Verbandes nachgelassen und die Heftpflasterstreifen dann dicht am Gips ab-

geschnitten. Dieser Verband erfüllt in idealer Weise die Forderung der Fixation und Extension.

Wieting empfiehlt, die Anlegung des Gipsverbandes in Schwebestellung des Patienten vorzunehmen, von dem Gedanken ausgehend, den Verband in der Stellung anzulegen, in der gerade seine Wirkung zu Tage treten soll. Er fertigt für den Patienten eine Art Badehose aus Filz an, an der der Patient mittels Ringen und Gewinden in einem Beely schen Rahmen oder an Türpfosten u. dergl. hinaufgezogen werden kann. Der Kopf wird mittels Kopfhalters leicht suspendiert. Der Gipsverband wird über der als Polster dienenden Filzhose angelegt, nachdem vorher am Bein eine Extension mit Heftpflasterstreifen und Gewichten angebracht worden ist. In den Verband wird ein bis zum Oberschenkel reichender Gehbügel eingelegt, der die Fußsohle um einige Zentimeter überragt. Nach ca. 2 Tagen steht Patient auf, nachdem ihm unter den gesunden Fuß eine entsprechend erhöhte Sohle gelegt worden ist. — So können auch statt des Gipsverbandes abnehmbare Zellulose- oder Zelluloidverbände angefertigt werden. Mit Hilfe der Verschiebung der Rollen oder Veränderung der Gewichte ist man auch im stande, leichte Stellungsanomalien zu korrigieren.

Alle Verbände werden so lange getragen, bis das Gelenk bei der Belastung durch das Körpergewicht absolut unempfindlich bleibt, bis Schlag gegen die Ferse oder den Trochanter keine Schmerzen im Gelenk verursacht, und auch dann läßt man das Gelenk nicht völlig frei, sondern legt noch eine einfache abnehmbare Fixationshülse an, die das Knie freiläßt.

Eine von vornherein richtig durchgeführte mechanische Behandlung ist sicher auf die direkte Mortalität der Coxitis von günstigem Einfluß. Ich habe in der letzten Zeit alle die Fälle nachuntersucht, die ich seit Jahren mit Schienenhülsenapparaten behandelt habe. Nach den dabei gewonnenen Erfahrungen gelingt es zuweilen, die Ausheilung mit beweglichem Gelenk zu erzielen, wenn die Patienten frühzeitig in Behandlung kommen. Da dies aber in der Regel nicht der Fall ist, so ist das Endresultat meistens ein mehr oder weniger steifes Hüftgelenk. Dabei ist, wenn der tuberkulöse Prozeß schon einigermaßen weit vorgeschritten war, als die Patienten in Behandlung kamen, die Ausheilung stets mit einer Verkürzung von etwa 1—3 cm erfolgt. Relativ sehr gut gegenüber den früheren Resultaten sind aber die bei konsequent und exakt durchgeführter orthopädischer Behandlung erzielten späteren Stellungen des Beines. In den meisten Fällen habe ich es erreicht, die erstrebte Stellung, d. h. eine leichte Flexions- und leichte Abduktionsstellung des Beines zu erzielen. Die hochgradigen Flexions- und Adduktionskontrakturen, wie wir sie früher beobachteten, habe ich in den letzten Jahren nicht mehr erlebt.

Coxitische Abszesse entstehen bei der von vornherein richtig geleiteten Coxitisbehandlung entschieden seltener als bei der alleinigen Extensionsbehandlung. Ihr Verlauf wird durch die exakte Fixation, Extension und Entlastung des Gelenkes entschieden günstig beeinflußt. Ihr Vorhandensein oder das Vorhandensein von Fisteln bildet keine Kontraindikation gegen die Anwendung des ambulanten Verfahrens. Bilden sich Abszesse, so werden sie mittels Punktion und Jodoformglyzerininjektion behandelt, nachdem man aus den festen Verbänden ein Fenster an entsprechender Stelle ausgeschnitten hat. Am besten verwendet man

10prozentige Aufschwemmungen von Jodoform in reinem Glyzerin (Jodoformöl, v. Bruns). Da diese Mischung schwer resorbiert wird, wird die örtliche günstige Einwirkung umso länger dauern.

Vielfach hat man auch versucht, den tuberkulösen Prozeß in dem Hüftgelenk selbst durch direkte Jodoformeinspritzungen in das Gelenk günstig zu beeinflussen. Je nach dem Alter und der Reaktionsfähigkeit der Patienten spritzt man 4—30 ccm in Zwischenräumen von 8—14 Tagen ein. Krause sticht ein langes Instrument bei flacher Rückenlage des Patienten und möglichst gestrecktem, adduziertem und leicht einwärts rotiertem Oberschenkel oberhalb des großen Trochanters, genau senkrecht zur Achse des Oberschenkels in der Frontalebene ein. Das Instrument gleitet so über den Kopf in das Gelenk bis zum Pfannenboden. Nach v. Büngner bestimmt man palpatorisch die Kreuzungsstelle der Arteria femoralis mit dem horizontalen Schambeinast und sticht in der von dieser

Fig. 321.



Methode von Dollinger.

Kreuzungsstelle zur Spitze des Trochanter major gezogenen Geraden am Innenrande des Sartorius in sagittaler Richtung direkt in das Hüftgelenk ein. Im Gefolge der Injektion können Temperatursteigerungen, Schwächezustände und Schmerzen eintreten; diese Nebenerscheinungen verschwinden aber meist schon am anderen Tage.

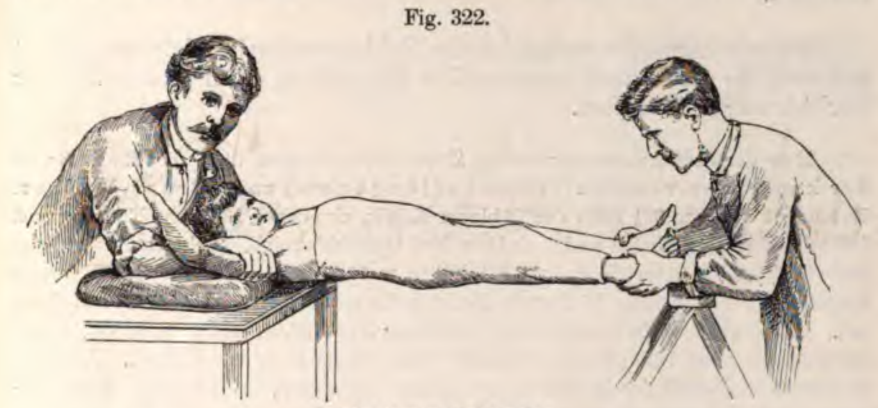
Außer Jodoformglyzerin hat man auch noch andere Medikamente zur Injektion verwendet. So empfahl Schüller, einer ca. 15prozentigen Aufschwemmung von Jodoform in Glyzerin oder Wasser 0,5—1 Prozent Guajacol. puriss. zuzusetzen, oder statt dessen 5 Prozent Mucilag. Gummi arab. und 1 Prozent Karbolsäure. Man kann Glyzerin auch durch Gelatine oder durch Öl (v. Bruns) ersetzen. Landerer empfiehlt sehr die Injektion von 1—5prozentiger wässeriger Lösung von zimtsaurem Natron, jeden 2. Tag in die erkrankten Teile, bei Erwachsenen auch in die Venen, wobei er 0,001—0,05 g verwendet. In Abszesse spritzt er von 1 Prozent Zimtsäureglyzerin 2—3 ccm ungefähr jeden 10. Tag ein und will gute Erfolge davon gesehen haben. Ménard sah gute Resultate von Injektion mit Kampfer-Naphthollösungen: Unter 108 Fällen heilte 94mal der Abszeß nach 2—10 Einspritzungen, 6mal blieb eine Fistel. Lannelongue injiziert in die Umgebung des tuberkulösen Herdes Chlorzinklösung, um eine narbig-bindegewebige Kapsel um den Krankheits-

herd herum zu erzielen und denselben so aus dem Körper auszuschalten (Méthode sclérogène).

Kommt man mit den angeführten Mitteln nicht zum Ziel, besteht die Eiterung fort, so geht man dann am besten dazu über, den Abszeß breit zu eröffnen und mit einem scharfen Löffel alles krankhafte Gewebe zu entfernen, um dann in den Hohlraum Jodoformglyzerin hineinzugießen. Die Wunde wird tamponiert; so erreicht man zuweilen schneller eine glatte Heilung als auf andere Weise.

Wir haben bisher noch nicht davon gesprochen, daß man vorhandene Kontrakturstellungen bei frischer Coxitis ausgleichen muß. Die Korrektur der falschen Beinstellung kann in den portativen Apparaten leicht geschehen mittels besonderer Schienen- und Sektorenvorrichtungen.

Fig. 322.



Methode von Dollinger.

Will man einen Gipsverband anlegen, so rate ich zur Korrektur etwaiger Kontrakturstellungen das Verfahren von Dollinger an.

Dasselbe besteht darin, daß zwei glatte, polierte, runde oder kantige Eisenstangen (Dittel) von ca. 1 cm Durchmesser so an den mit Watte gepolsterten Körper gelegt werden, daß sie von den Schultern schräg nach abwärts reichen und einen Winkel von ca. 30—40 Grad einschließen (Fig. 321). Patient ruht mit den Schultern auf einem Tisch, mit dem übrigen Körper auf den Stangen, die auf einem Gestell von gleicher Höhe wie der Tisch mit ihren anderen Enden ruhen. Auf der gesunden Seite wird die eine Stange an der unteren Partie des äußeren Knöchels angelegt, während das andere, kranke Bein hochgehalten wird. Dann werden die Stangen mit dem Becken und mit dem gesunden Bein genau mit Gipsbinden befestigt, so daß die etwa bestehende Lordose vollkommen ausgeglichen ist. Ist der Verband einigermaßen erhärtet, so wird das kranke Bein langsam und vorsichtig so gestreckt, daß der innere Knöchel auf die zweite Stange zu ruhen kommt; womöglich wird das Bein tiefer hinabgedrückt. In dieser Lage wird dann der Gipsverband um Stange und Bein angelegt und mit dem übrigen Verband in Verbindung gebracht. Das Bein wird dabei kräftig nach abwärts extendiert (Fig. 322). Nach dem Erhärten des Gipses werden die Stangen nach unten herausgezogen und der Gipsverband um das gesunde Bein wieder entfernt. Gelingt die vollständige Redression in einer Sitzung nicht, so wiederholt man nach 8 Tagen dieselbe Manipulation.

Sehr praktisch zum Ausgleich von Hüftgelenkskontrakturen ist der Langesche Tisch, der auch zur Korrektur anderer Gelenkdeformitäten zu verwerten ist.

In der letzten Zeit habe ich mit größtem Vorteil und zu meiner größten Zufriedenheit die Hüftkontrakturen mit dem Silbersteinschen Apparat ausgleichen gelernt. Dieser Apparat gestattet erstens eine ausgezeichnete Fixation des Beckens, zweitens eine sehr allmähliche und unter permanenter Extension erfolgende, deshalb ohne Narkose mögliche Ausgleichung der Deformität und drittens eine sehr bequeme Anlegung des fixierenden Gipsverbandes.

Ist die Fixation, Extension und Entlastung des gut gestellten Beines erreicht, so können die Patienten an Krücken oder im Laufstuhl gehen. Ist dem Patienten der Gipsverband unbequem, so kann man ihn nach einigen Wochen mit einem der früher geschilderten Apparate vertauschen.

Wie wir durch die nachstehenden Zahlen nachweisen können, gelingt es durch die geschilderte konservative Behandlung einen großen Teil der Coxitiskranken zu heilen.

Eine der ausführlichsten neueren Zusammenstellungen über die Resultate der konservativen Coxitisbehandlung lieferten uns v. Bruns-Wagner. Es handelt sich um 321 Fälle der Tübinger Klinik, von denen 133 ohne Eiterung und 188 mit Eiterung verliefen und noch lange Zeit beobachtet sind. Zieht man sämtliche Fälle in Betracht, so trat Heilung in 179 Fällen = 55,7 Prozent ein. Die ohne Eiterung verlaufenden Fälle wiesen 76 Prozent Heilung, die mit Eiterung 41,5 Prozent Heilung auf. 127 Kranke = 40 Prozent sind gestorben; 30 = 22,5 Prozent fallen davon auf die ohne Eiterung verlaufenden Fälle, 97 = 52 Prozent auf die übrigen. Ähnliche Resultate in Betreff der Mortalität bei den eitrigen resp. nicht eitrigen Fällen erfahren wir aus anderen Statistiken (Billroth, Rosmanit, Thausing, Londoner Comitébericht, König).

Von den 178 geheilten v. Bruns-Wagnerschen Fällen sind bei 128 noch die Beschränkungen der Beweglichkeit festgestellt worden. In 19 Fällen (= 15 Prozent) war die Bewegungsfähigkeit bis auf die Hälfte der normalen reduziert, bei 27 (= 21 Prozent) war die Beweglichkeit noch geringer und bei 82 (= 64 Prozent) war vollständige Ankylose eingetreten. Auch hierbei zieht die Eiterung große Nachteile nach sich: In 78 Prozent hierher gehöriger Fälle ist totale Ankylose zu verzeichnen gewesen, in den anderen Fällen nur in 48 Prozent der Fälle. Kontrakturstellungen im Hüftgelenk wurden unter 106 geheilten und nachuntersuchten Fällen 97mal (= 82 Prozent) beobachtet. In der Mehrzahl (= 79 Prozent) waren die Kontrakturstellungen nicht einfach, sondern kombiniert, meist Flexion und Adduktion. Bis auf 4 Fälle waren in allen übrigen Verkürzungen vorhanden, die bei den eitrigen Fällen stärker waren (durchschnittlich 1,7 cm) als bei den nicht eitrigen (1,3 cm).

Kommt man mit der konservativen Behandlung nicht zum Ziel, so bleibt uns noch das operative Verfahren, mit dem wir auch recht segensreich zu wirken vermögen. Indikationen und Kontraindikationen für die Operation, die entweder in der Arthrektomie (Schede) oder häufiger in der Resektion besteht, lassen sich etwa folgendermaßen präzisieren:

Von dem operativen Eingriff müssen diejenigen Fälle ausgeschlossen werden, bei denen eine bedrohliche Körperschwäche besteht, wie z. B. bei ausgesprochener amyloider Degeneration (Hydrops, Albuminurie),

bei allgemeiner Tuberkulose und bei höherem Alter des Patienten. Die Operation ist indiziert, wenn durch die Coxitis eine Gefahr für das Leben besteht: So zunächst bei starken Eiterungen, wie z. B. beim Vorhandensein großer Sequester; ferner bei putriden Zersetzungen des Eiters und hohem septischen Fieber, weiterhin bei Beckenabszessen, kurzum, wenn es sich darum handelt, dem Eiter einen Abfluß zu verschaffen, der sonst für das Leben des Patienten gefahrbringend sein könnte. v. Volkmann hat mehrmals beobachtet, daß eine anfangs als Caries sicca verlaufende Coxitis urplötzlich durch eine mehr oder weniger septische Eiterung des Granulationsgewebes einen sehr ernsten Charakter anzunehmen vermag, weswegen man auch zur Operation in diesen Fällen schreiten müßte. Besteht neben Fisteln und Eiterungen eine Spontanluxation, so muß die Operation ausgeführt werden, wenn der Kopf, der an falscher Stelle gegen die kariös entartete Darmbeinfläche drückt, allzu lange Zeit hindurch Eiterung unterhält.

Ist die Pfanne der hauptsächlichste Sitz der Erkrankung, so haben Schmidt, Bardenheuer und Sprengel mit gutem Erfolg die ganze Pfannengegend exzidiert. Namentlich Bardenheuer hat mit günstigem Resultat solche eingreifenden Operationen ausgeführt. Diese eingreifenden Operationen sind aber nur ganz ausnahmsweise nötig; in der großen Mehrzahl der Fälle wird es gelingen, auch die Pfanne eventuell mit Meißel und Hammer zu säubern.

Von den Operationen selbst sind die Arthrektomien bisher nur selten ausgeführt worden. Schede hat aber gezeigt, daß es in manchen Fällen gelingt, den Schenkelkopf und die Pfanne völlig zu säubern und den Schenkelkopf dann wieder in die Pfanne zu reponieren.

Ebenso wie die Resultate, die durch die konservative Behandlung der Coxitis erreicht werden, sind auch die Resultate, die die Resektionen ergeben, in den letzten Jahren an verschiedenen Kliniken durch Nachuntersuchungen ermittelt worden. Von den Statistiken, aus denen wir durch Gegenüberstellung der Resultate der konservativen und operativen Behandlungsart recht klar die Vorzüge der einen oder anderen Methode erkennen können, seien die von Henle, Pedolin, Marsch und König angeführt.

Bei einer Durchsicht dieser Statistiken fallen sogleich die günstigeren Resultate der konservativen Methode auf. Wie im allgemeinen „schlechte Resultate", nach Prozenten berechnet, bei den Resektionen zahlreicher sind, so ist auch die Mortalität daselbst höher als bei dem konservativen Verfahren, was ja zum Teil damit zusammenhängen mag, daß man nur die ungünstigsten Fälle operierte. Was ferner die funktionellen Resultate betrifft, so finden wir fast durchweg in den Statistiken, daß nach dem konservativen Verfahren die Funktion des Hüftgelenks wesentlich besser ist als nach dem operativen.

Einen unverkennbaren Vorteil bietet die Operation: die Verkürzung des Heilverfahrens. Diesem Vorteil stehen aber so viele Nachteile bezüglich der späteren Funktionen gegenüber, indem sich später außerordentlich hochgradige Verkürzungen und enorme Kontrakturstellungen zu entwickeln vermögen, daß wir die Operation doch auf das Mindestmaß beschränken und außer bei den sehr schweren Fällen von Eiterungen nur noch anwenden werden, wenn wir mit der konservativen Methode nicht zum Ziele kommen.

Literatur.

Die gesamte Literatur findet sich zusammengestellt in **F. Krause**, *Die Tuberkulose der Knochen und Gelenke. Deutsche Chir. Lief. 28a. Stuttgart 1899.* — **König**, *Die spezielle Tuberkulose der Knochen und Gelenke: Das Hüftgelenk. Berlin 1902.*

Kapitel 3.

Deformierende Affektionen des Hüftgelenks.

1. Arthritis deformans des Hüftgelenks.

Unter Arthritis deformans coxae (Coxitis deformans, Arthritis sicca coxae) versteht man diejenige Affektion des Hüftgelenks, welche durch degenerative und hyperplastische Prozesse ausgezeichnet ist. Man muß zwei Formen dieses Leidens streng voneinander unterscheiden: die juvenile Form und die senile Form, die in wesentlichen Punkten voneinander differieren, in Hinsicht auf die pathologische Anatomie aber dasselbe Bild liefern.

Die juvenile (traumatische) Form, die in jedem Alter beobachtet wird und nur im Gegensatz zur typischen senilen Affektion juvenil ge-

Fig. 323.



Arthritis deformans mit reichlicher Zottenbildung. (v. Brunssche Klinik.)

nannt wird, tritt immer nur nach einer Gewalteinwirkung auf die Hüfte ein, wenn sie auch nach einem Trauma an anderen Gelenken vorkommt. Im Jünglingsalter ist sie im ganzen eine recht seltene Erscheinung. Schon verhältnismäßig kurze Zeit nach dem Trauma — zuweilen aber erst nach 1—2 Jahren — bildet sich der Prozeß am Gelenk aus.

Im Gegensatz dazu tritt die senile Arthritis deformans (Malum coxae senile) auf, ohne daß irgend eine Gewalteinwirkung als Ursache

des Leidens beschuldigt werden dürfte. Außerdem tritt diese Form langsam und allmählich in Erscheinung, befällt immer nur eine Hüfte und kommt öfter bei Männern als bei Frauen vor.

Beide Krankheitsformen verlaufen fieberlos und geben im vorgeschrittenen Stadium Anlaß zu starken Bewegungshemmungen, doch nie zu völliger Ankylose. Es treten dabei keine floriden Entzündungserscheinungen und demnach auch niemals eitrige Prozesse auf. An und für sich bietet das Malum coxae keine Lebensgefahr und bevorzugt nicht bestimmte Klassen von Menschen.

Pathologische Anatomie. Der deformierende Gelenkprozeß beginnt mit einer Auffaserung der Gelenkknorpel, der dann Wucherungen, namentlich an

Fig. 324. Fig. 325. Fig. 326.



Schenkelköpfe bei Arthritis deformans. (Würzburger Sammlung.)

Fig. 327. Fig. 328. Fig. 329. Fig. 330.



Schenkelköpfe bei Arthritis deformans. (Würzburger Sammlung.)

den Seitenteilen des Gelenks, und starke Zottenbildung folgen. Dort, wo bei Bewegungen die Knorpel gegeneinander reiben, werden sie nach und nach ganz zerstört, während an den freien Teilen neue Knochenanbildung statthat. So kommt es allmählich zu einer völligen Zerstörung des Gelenks. Klassisch hat v. Volkmann die Verhältnisse geschildert. Anfangs findet man nur die Ränder der Schenkelköpfe eigentümlich wulstig gegen die Diaphyse des Knochens zurückgeschlagen und mit unregelmäßigen, tropfsteinartigen, drusigen oder knolligen Knochenwucherungen besetzt (Fig. 324). Durch diese Randwucherungen wird der Gelenkkopf oft ganz monströs verdickt und verbreitert. Man kann ihn faustgroß und noch größer vorfinden (Fig. 325).

Gleichzeitig verändert sich auch die Stellung des Gelenkkopfes zur Diaphyse. Derselbe sitzt dann dem Schenkelhals wie geknickt oder verbogen, oder zuweilen fast seitlich auf (Fig. 326 und 327). In späteren Stadien ist auch der Schenkelhals

ganz oder größtenteils verloren gegangen. Ein breiter, pilz- oder kuchenförmiger Gelenkkopf sitzt direkt dem großen Trochanter auf (Fig. 328) oder überwölbt ihn nach rückwärts mit schaligen Knochenwucherungen. Zuweilen scheint der ganze Gelenkkopf ein ganzes Stück an der Diaphyse heruntergerutscht zu sein, so daß er von der Spitze des Trochanter major um ein Beträchtliches überragt wird (Fig. 329). In anderen Fällen ist der Gelenkkopf wie in die Länge gezogen, keil- oder pyramiden-

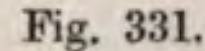


Fig. 331.



Hüftpfanne bei Arthritis deformans. (Würzburger Sammlung.)

förmig (Fig. 329 und 330) nach abwärts verlagert und der Schenkelhals scheint ebenfalls ganz oder zum größten Teil zu fehlen, so daß der Gelenkkopf unmittelbar bis an den Trochanter major heranreicht.

Die Pfanne bildet in der Regel einen ziemlich getreuen Abguß des verunstalteten Schenkelkopfes. Sie ist bald vorwiegend in die Breite, bald vorwiegend in die Tiefe

Fig. 332.



Hüftpfanne bei Arthritis deformans. (Würzburger Sammlung.)

vergrößert, der Pfannenrand mit unregelmäßigen, höckerigen Knochenmassen besetzt (Fig. 331). Trotz der wunderbarsten Verunstaltungen der Gelenkenden pflegt doch immer ein gewisser Parallelismus der beiden sich aneinander bewegenden Gelenkflächen erhalten zu bleiben, so daß die Funktion des Gelenks zwar erschwert, beschränkt und verändert, aber nicht ganz aufgehoben ist. Zuweilen umschließt die ausgetiefte Pfanne den Kopf hohlkugelartig, so daß der letztere, trotz aller Beweg-

lichkeit, auch nach der Mazeration, nicht aus ihr herausgenommen werden kann. Andere Male dagegen vergrößert sich die Pfanne mehr als der Schenkelkopf und weitet sich namentlich nach hinten und oben mehr und mehr aus. Der Schenkelkopf rückt alsdann stetig nach und steigt allmählich in derselben Richtung am Darmbein in die Höhe; wir haben eine sogenannte Pfannenwanderung vor uns (Fig. 332).

Was die Ätiologie betrifft, so entwickelt sich, wie schon gesagt, die juvenile Form nur nach Traumen. Die senile kann sich ebenso gelegentlich an eine Verletzung des Gelenks anschließen. In der Regel aber finden wir kein solches Trauma, stehen vielmehr, wie wir offen zugeben müssen, einem Rätsel gegenüber. Wir treffen die typische Arthritis deformans in der Regel bei sonst gut genährten Patienten, die keine Spur von Gicht aufweisen. Es ist daher völlig von der Hand zu weisen, daß unser Leiden ein Symptom der Gicht sei, wie man es so oft hört.

Man findet die Erkrankung des Hüftgelenks zwar öfters bei gleichzeitig bestehenden deformierenden Gelenkentzündungen anderer Körpergelenke, sie kommt aber viel häufiger für sich allein vor. Ich kann nach meiner Erfahrung nicht umhin, das Malum coxae senile als eine trophoneurotische Störung aufzufassen, wobei allerdings unerklärt bleibt, warum gerade nur ein Hüftgelenk Sitz der Erkrankung wird. Oft habe ich gefunden, daß die Patienten vor dem Beginn der Erkrankung starke gemütliche Alterationen erlitten hatten oder sonst mehr oder weniger durch Arbeit und Anstrengung nervös geworden waren.

Vielfach besteht auch wohl die Auffassung, daß die typische Arthritis deformans coxae eine Abart des chronischen Gelenkrheumatismus, und zwar ein monoartikulärer, chronischer Gelenkrheumatismus sei (Bäumler); damit wäre die Möglichkeit gegeben, daß es sich um eine Infektionskrankheit handelt.

Symptome und Diagnose. Die Erkennung der juvenilen Form der Arthritis deformans, die in dem Alter von 15—18 Jahren auftritt, ist schon deswegen schwer, weil sie als eine sehr seltene Krankheit in ihren Symptomen noch nicht genügend erforscht ist.

In der Literatur finden wir nur vereinzelte Beispiele. Maydl führt zwei Fälle seiner Beobachtung an, v. Brunn 2 Fälle aus der v. Brunsschen Klinik im Alter von 12 und 23 Jahren. Einen Fall von Küster und einen anderen von Riedel hat Zesas veröffentlicht. Damit ist die Literatur dieser rein juvenilen Form erschöpft. Zwei Fälle von Müller beziehen sich auf einen 38- resp. 33jährigen Arbeiter, ein Fall von Cornils auf einen 29jährigen Arbeiter. Fast in allen Fällen ist ein Trauma vorausgegangen oder wird wenigstens vermutet.

Am ausführlichsten beschreibt Maydl die Symptome seiner zwei Fälle, welche er mit zwei Fällen von Coxa vara in Parallele stellt. Er macht dabei mit Recht auf die Schwierigkeit der Differentialdiagnose zwischen diesen beiden Krankheiten aufmerksam. Maydl beobachtete den Beginn des Leidens im sogenannten adoleszenten Alter durch Einsetzen mit Schmerzen, Funktionsstörung, fehlerhafter Stellung des Gelenks in mäßiger Flexion, Ab- oder Adduktion und stets in ausgesprochener Rotation nach außen, Verkürzung des Beines, die bis zu 4 cm betragen kann, Hochstand des Trochanter major, winkelförmiges Vorstehen desselben, Atrophie der Hüfte und des Oberschenkels.

Dies sind die wichtigsten Symptome der juvenilen Coxitis deformans.

Diese Symptome sind sehr ähnlich denen der Coxa vara, die wir später kennen lernen werden. Differentialdiagnostisch ist es wesentlich, daß sich die Gelenkfunktion bei der Arthritis deformans immer mehr und mehr verschlechtert und daß das Gelenk stets schmerzhafter wird, während bei Coxa vara nach Ablauf des schmerzhaften, mit Beschränkung der Bewegungen einhergehenden Stadiums ein schmerzloses mit ziemlich freien Funktionen folgen kann. Maydl macht noch darauf aufmerksam, daß der Umfang der Hüfte, die, wie erwähnt, bei beiden Affektionen häufig stark vorspringt, bei Arthritis deformans zugleich mit zunehmender Atrophie des Gelenks abnimmt, während sie bei Coxa vara, wenn der Schenkelhals vom stumpfen Winkel in den rechten übergeht, gerade zunimmt. Die Palpation von Knochenwucherungen ist oft nicht leicht und kann auch zu Irrtümern Anlaß geben, da nämlich auch bei Coxa vara Knochenunebenheiten vorkommen. Den sichersten Aufschluß wird uns noch das Röntgenbild liefern.

Was nun das typische Malum coxae senile anbetrifft, so haben wir es hier meistens mit Leuten zu tun, die das 40. Lebensjahr überschritten haben. Die ersten Symptome, die der Patient von seinem Leiden anzugeben weiß, beziehen sich meist auf leicht eintretende Müdigkeit beim Gehen und Schmerzen, die im Bereiche des Nervus ischiadicus ausstrahlen. Dazu gesellt sich bald das Hinken. Aktive und passive Bewegungen sind anfangs noch gut ausführbar, bald aber tritt bei Ausführung stärkerer Bewegungen Schmerzhaftigkeit auf, weshalb dann das Bein mehr und mehr geschont wird. Der ganze Prozeß verläuft sehr schleichend, und ehe es gelingt, durch Palpation Knochenauftreibungen festzustellen, hat der Patient schon jahrelang an der Hüfte zu leiden gehabt. Charakteristisch ist, daß sich die Beweglichkeit des Gelenks nach der Ruhe, also besonders Morgens nach dem Aufstehen, beschränkt zeigt. Die Patienten klagen dann über eine mehr oder weniger große Steifigkeit des Gelenks, die sich dann aber im Laufe des Tages mit den Bewegungen des Beines beim Stehen und Gehen mehr und mehr verliert.

Ist einmal der Prozeß weiter vorgeschritten, so ist das Symptomenbild ein sehr auffallendes. Wir finden dann eine Deformität der Hüftgegend. Die ganze befallene Hüfte springt stark hervor, die Beckenseite des kranken Beines steht höher als die des gesunden, das Bein steht adduziert, nach außen rotiert und ist verkürzt. Der Trochanter major steht hoch über der Roser-Nélatonschen Linie. Die Palpation ergibt eine starke Verbreiterung der Trochanterengegend, und mächtige Knochenwucherungen lassen sich von der vorderen Seite des Schenkels aus, entsprechend dem Schenkelhals, abtasten. Die Beweglichkeit des Beines ist dann stets auch eine beschränkte, namentlich im Sinne der Rotation und Abduktion. Bei solchen Bewegungsversuchen fühlt man starke Krepitation im Gelenk. Häufig vermag auch der Patient selbst durch aktive Muskelbewegung diese Krepitation hervorzurufen.

Es brauchen aber die Symptome noch gar nicht das eben geschilderte typische Bild eines ausgesprochenen Malum coxae senile zu bieten, und trotzdem kann man die Diagnose sicher stellen. Es genügt dazu, daß man den Patienten nackt vor sich hinstellt und die Beine spreizen läßt. Man erkennt dann sofort an dem kranken Bein eine mangelhafte Abduktionsfähigkeit, die mit dem Verlust des Schenkelhalswinkels Hand in Hand geht. Schon im Beginn der Erkrankung geschieht das

Spreizen der Beine dann hauptsächlich auf Kosten des gesunden. Das kranke Bein bleibt mehr oder weniger in Adduktion stehen, während sich die kranke Beckenseite hebt und die Adduktoren sich stark anspannen.

Öfters klagen die Patienten bei vorgeschrittener Erkrankung über Parästhesien in den Beinen und reißende Schmerzen in den Knieen und Waden. Sehr oft sind die Beschwerden so groß, daß die Nachtruhe gestört wird. Hat der Prozeß schon lange Zeit seine unheilvolle Wirkung ausgeübt, so nimmt die Verkürzung des Beines mehr und mehr zu. Man fühlt dann den Trochanter immer höher über die Roser-Nélatonsche Linie hinaufreichen. Gleichzeitig nimmt die Beweglichkeit des Beines mehr und mehr ab. Eigentliche Ankylose aber entsteht nur sehr selten. Reflektorisch infolge der Gelenkerkrankung entsteht bald eine Atrophie der Gesäßmuskeln, die später durch den mangelhaften Gebrauch des Beines sehr hohe Grade anzunehmen vermag.

Bezüglich der Differentialdiagnose des Malum coxae senile müssen wir vor allem festhalten, daß wir es nicht mit wirklichen Entzündungserscheinungen zu tun haben, wie sie z. B. bei dem akuten Gelenkrheumatismus oder bei der Gicht auftreten, daß vielmehr die Erkrankung langsam an Intensität zunimmt. Durch die Anamnese müssen Infektionskrankheiten, namentlich die Tuberkulose, ausgeschlossen werden. Am allerhäufigsten habe ich gefunden, daß bei meinen Patienten eine Verwechslung mit Ischias stattgehabt hatte. Die bei Beginn des Leidens aufgetretenen Schmerzen wurden für Ischiasschmerzen gehalten. Eine solche Verwechslung ist anfangs leicht möglich, da, wie wir ja gesehen haben, Parästhesien und in das Knie und in die Waden ausstrahlende Schmerzen vorhanden sein können. Macht man es sich zur Regel, bei allen Patienten, die an solchen Schmerzen leiden, nicht einfach Ischias zu diagnostizieren, sondern sie sich völlig auskleiden und die Beine spreizen zu lassen, so wird man die beginnende Arthritis deformans stets alsbald an der von uns oben ausführlich geschilderten Abduktionshemmung des befallenen Beines erkennen.

Verlauf und Prognose. Es ist schon wiederholt darauf hingewiesen worden, daß der Verlauf der Arthritis deformans coxae bei der juvenilen Form ein mehr oder weniger schneller ist, daß nach 1 bis 2 Jahren nach der Gewalteinwirkung sich der deformierende Prozeß entwickelt und mit dem Fortschreiten desselben auch die Bewegungshemmungen und Schmerzen zunehmen, so daß dann die Patienten nicht mehr zu gehen im stande sind. Eine spontane Rückbildung wird nicht beobachtet, aber zuweilen ein Stillstand der Gelenkaffektion.

Bei der senilen Form hingegen ist der Verlauf ein äußerst schleichender. Typische Exazerbationen treten nicht auf, wenn auch zu verschiedenen Zeiten die Intensität der Schmerzhaftigkeit mehr oder weniger groß sein kann. Nimmt die Deformität immer mehr und mehr zu, und steigert sich auch die Atrophie der Muskeln proximal und distal vom erkrankten Gelenk, so sind die Patienten oft mit dem besten Willen nicht mehr im stande, zu stehen, noch viel weniger zu gehen, da sie zu große Schmerzen haben und das deforme atrophische Glied die Körperlast nicht mehr zu tragen vermag. Entweder kommen dann die Krücken an die Reihe oder der Rollstuhl, von dem die Patienten dann nicht wieder loskommen.

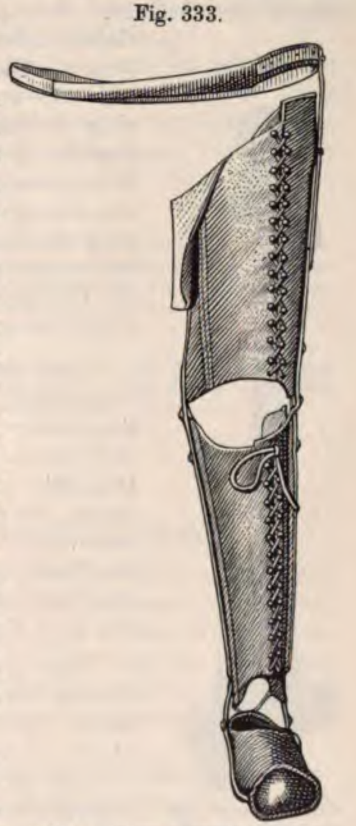
Quoad restitutionem ad integrum müssen wir das Malum deformans coxae als ungünstig bezeichnen, während wir mit unseren modernen therapeutischen Maßnahmen wohl im stande sind, die Schmerzen zu heben und ein brauchbares Gelenk zu schaffen.

Therapie. Wie hervorgehoben, kann es uns trotz der modernen Hilfsmittel in den meisten Fällen nicht gelingen, eine wirkliche Heilung der Arthritis deformans coxae zu erzielen. Doch vermögen wir heutzutage das Leiden günstig zu beeinflussen, einen Stillstand desselben herbeizuführen oder wenigstens hemmend auf das Fortschreiten zu wirken. Salizyl innerlich hat meist wenig Erfolg, dagegen vermindert Salophen, täglich 3—5 g, oft die Schmerzen; Arsen, Jodkali, Lebertran werden empfohlen, haben aber höchstens in den frischen Fällen eine günstige Wirkung, die meist bald vorübergeht. Pinselungen mit Jod, Einreibungen mit Ichthyol, grauer Salbe oder von Jodvasogen habe ich, ohne viel Gutes zu sehen, oft machen lassen. Mit einigem Nutzen gebrauchen die Patienten Bäder, wie in Gastein, Wildbad, Wiesbaden, Teplitz, Warmbrunn, Baden-Baden, wo der Gebrauch von Wildbädern, in Franzensbad, Pistyan, Kissingen, Karlsbad, Nauheim, wo Moor- oder Solbäder, oder in Eilsen, Nenndorf, Weilbach, Aachen, wo Schwefelbäder zuweilen eine bessere Beweglichkeit zur Folge haben. Selbst einfache *Prießnitz*sche Umschläge auf die Hüftgegend lindern ab und zu die Beschwerden. Ähnlich wirkt beruhigend auf die Schmerzen der Heißluftapparat, der auf die kranke Hüfte appliziert wird.

Wirken alle die bisher genannten Mittel in der Regel nur für kurze Zeit lindernd, so haben wir doch ein Mittel, um den ganzen Prozeß heilsam beeinflussen zu können. Dieses Mittel ist das Tragen eines *portativen Stützapparates*. Schon v. *Volkmann* und *König* hatten von günstigen Erfolgen berichtet, die sie von gutsitzenden Stützapparaten gesehen hatten. Ich habe dann diese Therapie in einer genügenden Anzahl von Fällen systematisch durchgeführt und kann nur wiederholt sagen, daß eine derartige, richtig durchgeführte Behandlung ausgezeichnete Resultate ergibt. Ich möchte also auf Grund meiner eigenen Erfahrung *gutsitzende Stützapparate in Form der Schienenhülsenapparate als beste Therapie empfehlen*, und möchte raten, die Stützapparate *möglichst früh* anfertigen zu lassen, und nicht erst die Patienten einige Sommer hindurch in die Bäder zu schicken und so kostbare Zeit zu verlieren. Mit den Apparaten erreichen wir eine Entlastung und Distraktion des Hüftgelenks und eine Korrektion der falschen Beinstellung, in einer für den Patienten außerordentlich bequemen Weise. Dadurch aber, daß wir das Gelenk entlasten und distrahieren, hört der gegenseitige Druck der Gelenkenden gegeneinander, der die fortschreitende Zerstörung bewirkt, auf, und so kann man den Prozeß in der Weiterentwicklung hemmen, ja man kann ihn völlig zum Stehen bringen. Eine unerläßliche Grundbedingung für die gute Wirkung des Apparates ist ein tadelloser Sitz desselben. Der Schienenhülsenapparat muß über einem dem Körper entnommenen Modell sorgfältigst gefertigt und des bessern Haltens wegen mit einem Beckengürtel in Verbindung gebracht werden (Fig. 333). Patienten, die nur mühsam an Krücken oder gar nicht mehr gehen können, lernen in den Apparaten erst an Stöcken und schließlich auch ohne solche gehen.

Ich halte es dabei für sehr wichtig, die Apparatbehandlung gleichzeitig mit einer Behandlung der atrophischen Muskeln mittels Massage, Elektrizität und Gymnastik zu verbinden. Sobald die Deformität des Gelenks annähernd beseitigt ist, wird der Apparat, der sonst ständig Tag und Nacht getragen wird, jeden Morgen abgenommen, die Muskeln der ganzen Extremität werden dann regelrecht massiert und mit dem faradischen Strom behandelt. Dann folgen gymnastische Übungen, die bezwecken, das Gelenk nach allen Richtungen hin frei zu machen und die Muskeln, namentlich die Abduktionsmuskeln des Beines, gehörig zu kräftigen. Ist die Massage und Elektrizität appliziert, hat der Patient seine Übungen gemacht, so wird der Apparat sofort wieder angelegt.

Fig. 333.



Schienenhülsenapparate zur Behandlung der Arthritis deformans des Hüftgelenkes.

Geht man in dieser Weise systematisch vor, so sind die Erfolge in der Tat oft wunderbare. Ich sah schon vorgeschrittene Fälle völlig zum Stillstande kommen und konnte das Abschwellen der osteophytischen Wucherungen nicht nur deutlich durch die Palpation erkennen, sondern auch durch das Röntgenbild direkt nachweisen. Gelenke, die vorher kaum eine Bewegung zuließen, wurden dabei nach allen Richtungen hin wieder völlig beweglich.

Kann man aus irgend einem Grunde die Therapie nicht durchführen, so soll man den Patienten wenigstens anhalten, sein Bein trotz der Schmerzen so viel als möglich zu gebrauchen. Ruhe ist Gift für ein solches Gelenk.

In besonders hochgradigen Fällen ist man in den letzten Jahren auch operativ vorgegangen. Es hat namentlich W. Müller bei jugendlichen Patienten die subperiostale Resektion mit Erfolg ausgeführt. Ebenso haben Riedel, Küster, Maydl, König und ich selbst mit günstigem Erfolg bezüglich der Schmerzen und des Gehvermögens reseziert.

2. Neuropathische Affektionen des Hüftgelenks.

Die funktionellen Erkrankungen des Hüftgelenks, die sogenannten Gelenkneuralgien und hysterischen Gelenkaffektionen, besprechen wir bei den Kontrakturen des Hüftgelenks, da solche außer den Schmerzen das hauptsächlichste Symptom der Erkrankung darstellen.

An dieser Stelle wollen wir nur die Arthropathien des Hüftgelenks im Gefolge der Tabes und Syringomyelie hervorheben und erwähnen, daß man auch noch nach Stichverletzungen des Rückenmarks, die das

Bild der Brown-Séquardschen Halbseitenläsionen zur Folge haben, plötzliche Schwellung des Hüftgelenks beobachtet hat (Mitchell).

Die Charcotsche Arthropathie bei Tabes befällt das Hüftgelenk relativ häufig. Flatow fand unter 149 Fällen die Hüfte auf einer Seite 38mal, beide Hüften 9mal beteiligt. Die Störung entsteht meistens plötzlich. Das Gelenk schwillt durch seröse oder auch wohl blutige Flüssigkeitsansammlung stark an, ohne daß Schmerzen, Rötung oder Fieber besteht. Sehr schnell kommt es dann zur Zerstörung der Gelenkenden und damit zu Subluxationen oder Luxationen. Gleichzeitig treten auch Knochenneubildungen auf wie bei der Arthritis deformans; diese letztere aber unterscheidet sich von der tabischen Gelenkzerstörung durch die Art der Entwicklung und die Schmerzlosigkeit der tabischen Affektion. Zum Zustandekommen der Luxation braucht es gar keiner besonderen Gewalt; man sieht sie gelegentlich bei Patienten entstehen, die an das Bett gefesselt sind, ohne daß die Patienten selbst eine Empfindung von der Deformität haben.

Fig. 334.



Veränderungen am oberen Femurende bei Tabes.

Das Aussehen eines solchen tabischen Hüftgelenks ist sehr charakteristisch. Ich besitze ein solches Präparat: der Schenkelkopf fehlt völlig, das ganz atrophische obere Femurende läuft in eine Spitze aus, die dem Trochanter major entspricht (Fig. 334). Die entsprechende Beckenhälfte ist ebenfalls atrophisch. Bei der operativen Eröffnung eines tabischen Gelenks fand v. Hacker (Lotheissen) die nämliche Deformität des Femur. Die Pfanne war von zottigem Gewebe erfüllt. Ähnliche Gewebsmassen vertraten die Stelle der Gelenkkapsel, von der keine Spur mehr zu sehen war.

Die Gelenkerkrankung kann schon im präataktischen Stadium auftreten; ja sie führt zuweilen durch ihren typischen Verlauf erst auf die Diagnose Tabes hin (Lotheissen).

Ist die Zerstörung des Gelenks schon eine beträchtlichere, so ist es bei der dann bestehenden außerordentlichen Beweglichkeit nicht mehr als Stütze des Körpers zu gebrauchen, und muß man daher therapeutisch eingreifen. In leichteren Fällen wird man mit gut sitzenden Stützapparaten in der Form der Schienenhülsenapparate mit einfachem Beckengürtel auskommen (s. Fig. 333) und daneben Massage anwenden. In schweren Fällen hat man wiederholt operativ eingegriffen. Schede hat mit ganz gutem Erfolg die Arthrotomie ausgeführt. v. Bergmann, Rotter und v. Hacker resezierten das Gelenk. Nach der Operation tragen die Patienten am besten dauernd einen Stützapparat.

Seltener als bei Tabes entstehen neuropathische Erkrankungen des Hüftgelenks bei Syringomyelie, welche überhaupt die Gelenke der unteren Extremitäten weit seltener befällt als die der oberen. Nach Schlesingers Zusammenstellung war unter 97 Fällen das Hüftgelenk 1mal ergriffen.

Die syringomyelitischen Hüftaffektionen treten meist nach einem Trauma auf. Ohne besondere Schmerzhaftigkeit entwickeln sich starke Schwellungen in dem Gelenk; namentlich können auch die periartikulären Schwellungen sehr hochgradig werden. Es kommt zu Schwund der Gelenkenden und damit zu Luxation (atrophische Form), oder zu Deformierungen durch Knochenwucherung innerhalb und außerhalb des Gelenks (hypertrophische Form).

Von der Arthritis deformans unterscheidet sich die syringomyelitische durch das Auftreten extrakapsulärer Knochenwucherungen.

Die Behandlung erreicht gute Resultate, wenn gleich bei Beginn des Leidens ein guter Stützapparat angefertigt wird. Eingreifendere Operationen sind kaum am Platze, da mit dem Fortschreiten der Erkrankung sich in der Regel wieder die alten oder noch schlimmere Verhältnisse an den operierten Gelenken entwickeln.

Literatur.

Schuchardt, *Die Krankheiten der Knochen und Gelenke. Deutsche Chir. Lieferung 28, 1899.* — **Hoffa,** *Die Verwendung von Schienenhülsenapparaten zur Behandlung der Arthritis deformans. Deutsche med. Wochenschr. 1895.* — **Stempel,** *Das Malum coxae senile als Berufskrankheit etc. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 60, S. 264.* — **v. Brunn,** *Ueber die juvenile Osteoarthritis deformans des Hüftgelenks. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 40, S. 650.*

Schuchardt, *Krankheiten der Knochen und Gelenke. Deutsche Chir. Lief. 28.* — **Lotheissen,** *Zur Behandlung der tabischen Hüftgelenkserkrankung. v. Bruns' Beitr. z. Chir. Bd. 22.* — **Lépine,** *Deux cas anormaux d'arthropathie tabétique de la hanche. Lyon médical 1895, Nr. 7.*

Kapitel 4.

Kontrakturen und Ankylosen des Hüftgelenks.

Kontrakturen und Ankylosen des Hüftgelenks kommen aus den verschiedensten Ursachen vor. Zunächst beobachten wir gelegentlich, wenn auch nicht häufig, Narbenkontrakturen des Hüftgelenks. Da solche vorzugsweise nach Verbrennungen der Haut an der Beugeseite oder nach Gangräneszenz der Haut über zerfallenden Bubonen entstehen, so handelt es sich bei den Narbenkontrakturen fast ausschließlich um Flexionskontrakturen des Hüftgelenks.

Die desmogenen Kontrakturen fixieren das Hüftgelenk dagegen neben der Flexion meist auch in Ab- und Adduktionsstellung. Sie entstehen infolge von Schrumpfung des periartikulären Bindegewebes aus verschiedenen Ursachen. Einmal handelt es sich um die Folge der Entzündung dieses Gewebes im Anschluß an Psoasabszesse und tiefe Drüseneiterungen, dann um rein nutritive Schrumpfungen des Bindegewebes und namentlich der Fascia lata im Anschluß an länger eingehaltene, abnorme Gelenkstellungen, z. B. im Anschluß an Vereiterung der Inguinaldrüsen.

Rein myogene Flexionskontrakturen des Hüftgelenks sind die Psoaskontrakturen im Gefolge der Spondylitis. Nach Bardeleben kommen aber auch rheumatische Muskelkontrakturen am Hüftgelenk vor. So vermutet Bardeleben, daß viele Fälle von sogenanntem freiwilligen Hinken der Kinder, die man später als geheilte Coxitiden aufführt, solche rheumatische Muskelkontrakturen sind. Der Oberschenkel stellt sich in eine Flexionsadduktionskontraktur, jede Bewegung ist schmerzhaft, so daß die Kinder schon schreien, wenn man die Hand dem Beine

nähert. Diese Kontrakturen verschwinden in der Narkose und auf eine geeignete mechano-therapeutische Kur hin ebenso bald wie die Torticollis rheumatica und andere rheumatische Kontrakturen.

Von den neurogenen Hüftgelenkskontrakturen werden wir die paralytischen im folgenden Kapitel kennen lernen. Eine andere Form der neurogenen Kontraktur ist die hysterische Kontraktur und die Brodiesche Gelenkneuralgie. Diese letzteren Kontrakturen zeichnen sich nach Wernher durch ganz charakteristische Symptome aus. Schmerzen mit dem Charakter der Neuralgie und ausstrahlende Schmerzen (über das Bein im Gebiete des Nervus obturatorius und des Cruralis verbinden sich mit permanenten Reflexkontraktionen in einer bestimmten Muskelgruppe, besonders den Adduktoren und Innenrotatoren. Diese Kontraktionen sind dem Willen gänzlich entzogen und stellen das Gelenk in einer mehr oder weniger perversen Stellung so fest, wie bei einer vollendeten Ankylose. Andere Schenkelmuskeln, besonders der Quadriceps und die Glutäen, sind schlaff und unfähig, das Glied nach ihrer Richtung zu bewegen. Sie reagieren nicht auf den Willensimpuls und nur schwach oder gar nicht auf elektrische Reize. Die ganze Extremität bleibt in ihrer Entwicklung zurück. Die Untersuchung in Narkose läßt keine Spur einer Gelenkentzündung erkennen, daher ist die Differentialdiagnose von einer Coxitis unschwer zu stellen. Verwechslungen beider Leiden kommen aber vor, zumal auch die Gelenkneuralgie vorwiegend bei jungen, blühenden Kindern auftritt. Wir wollen hier gleich anführen, daß die Behandlung dieser nervösen Kontrakturen eine vorzugsweise mechano-therapeutische ist. Massage, Gymnastik, Duschen, Seebäder, Faradisation in Verbindung mit der permanenten Gewichtsextension bei Nacht führen in der Regel die Heilung bald herbei.

Die bei weitem größte Mehrzahl aller Hüftgelenkskontrakturen und Ankylosen ist arthrogener Natur. Die Ursache ist entweder, wie wir schon früher gesehen haben, eine Arthritis deformans, dann fixieren sich die Gelenkenden selbst gegenseitig durch ihre deforme Gestalt, oder eine vorausgegangene Entzündung des Gelenks. Hier verschwinden wieder die Kontrakturen und Ankylosen, die im Gefolge von rheumatischen oder infektiösen Entzündungen, sowie im Anschluß an Infektionskrankheiten, wie Masern, Scharlach, Typhus, Pocken und Pyämie, akuten Gelenkrheumatismus und akute Osteomyelitis entstehen, an Häufigkeit gegenüber den so vielfach zu beobachtenden Kontrakturen und Ankylosen im Anschluß an die tuberkulöse Coxitis.

Während, wie wir vorher ausgeführt haben, die nach rheumatischen und infektiösen Entzündungen zurückbleibenden Gelenksteifigkeiten in der Regel wirkliche und nicht selten völlig knöcherne Ankylosen darstellen, ist die Gelenksteifigkeit im Anschluß an die tuberkulöse Coxitis mehr als Kontraktur aufzufassen.

Der Zustand, in welchem sich ein von Ankylose betroffenes Hüftgelenk bei der anatomischen Untersuchung findet, ist etwa folgender (Gurlt): Die das Gelenk umgebenden Muskeln sind entweder bloß fester und blasser als gewöhnlich oder in ein dichtes, schwer zu schneidendes Gewebe verwandelt, während die ligamentösen Gebilde des Gelenks stark verdickt sind. Der in den meisten Fällen erheblich verkleinerte Schenkelkopf wird an der oft bedeutend vergrößerten, „gewanderten" Pfanne entweder durch ein mehr oder weniger straffes Bindegewebe fixiert oder ist

mit dieser durch knöcherne Verschmelzung oder durch äußere Knochenüberlagerung ankylotisch verbunden. Vielfach ist dabei gleichzeitig auch das obere Ende des Oberschenkels mit derjenigen Stelle des Beckenknochens, mit welcher er infolge seiner perversen Stellung in Berührung gekommen war, knöchern vereinigt. Namentlich findet man dies, wenn der Schenkelkopf eine pathologische Luxation eingegangen hatte. Dann ist auch wohl die alte Pfanne ganz mit Knochenmasse ausgefüllt.

Verschieden ist das Verhalten des Schenkelhalses. Nach der ankylosierenden, rheumatischen oder osteomyelitischen Entzündung ist er in der Regel intakt. Dann ist auch der Kopf bisweilen nur an seiner Oberfläche ulzeriert, so daß man auf dem Durchschnitt den Schenkelkopf fast genau von der normalen Größe findet und doch von einer Grenze zwischen ihm und der Pfanne keine Spur wahrzunehmen vermag, da die sich nach den neuen statischen Anforderungen regelnde Spongiosa des einen unmittelbar in die der anderen übergeht. Bei der coxitischen Ankylose ist dagegen der Schenkelhals meist nur noch in Resten vorhanden, und der deforme Kopf sitzt der Linea intertrochanterica unmittelbar und pilzartig auf. Osteophytische Wucherungen erstrecken sich dabei oft zahlreich in Form von Knochenspitzen und Knochenzacken in die umgebende Muskulatur hinein.

Verschieden ist nun die Stellung, in welcher die Gelenkenden miteinander verbunden sind. Da haben wir Kontrakturen und Ankylosen in Streckstellung, in Beugestellung, in Flexion und Adduktion, in Flexion und Abduktion, in reiner Adduktion und in reiner Abduktion. Schließlich kann die Kontraktur oder Ankylose auch beide Hüftgelenke befallen. Veranlassung für eine solche doppelseitige Deformität geben meist die rheumatisch-infektiösen Entzündungen des Hüftgelenks, selten ist eine doppelseitige, tuberkulöse Coxitis die Ursache. Von den doppelseitigen Hüftgelenksankylosen sind die Abduktionsankylosen häufiger als die Adduktionsankylosen. Von ersteren kennen wir eine ganze Reihe von Beobachtungen (Jovers, Jones, Bryant, v. Bruns, v. Langenbeck, Billroth, v. Volkmann, König, Maas, Rossander, Mordhorst, Studensky, Permann u. a.), von letzteren nur wenige (Ledderhose, Helferich). Ebenso selten wie die doppelseitigen Adduktionsankylosen sind die doppelseitigen Ankylosen in Streckstellung (Lund) und in reiner Beugestellung (C. O. Weber).

Die doppelseitigen Hüftankylosen, mit Ausnahme der Streckankylosen, haben in ihrem Gefolge stets auch noch Kontrakturen des Kniegelenks.

Über die Symptome der reinen Streck- und Beugekontrakturen und -ankylosen brauchen wir wohl nichts zu sagen. Dieselben ergeben sich ja von selbst. Die Symptome der übrigen Stellungsanomalien richten sich weniger danach, ob eine Kontraktur oder Ankylose vorhanden ist, als nach dem Winkel, in welchem der Schenkel zum Becken festgehalten wird.

Bei der seltenen Feststellung des Gelenks in gestreckter Stellung kann der Patient beim Gehen nur dadurch den Fuß vorwärts setzen, daß er die betreffende Beckenhälfte nach vorn dreht. Je länger das Übel besteht, umso beweglicher wird gewöhnlich die Symphysis sacro-iliaca und die Verbindung der einzelnen Wirbelgelenke, so daß sich die Gehfähigkeit doch allmählich zu bessern vermag. Diese Beweglichkeit der Wirbelgelenke kommt namentlich auch beim Versuch zum Sitzen in Betracht, denn das Sitzen mit einem im Hüftgelenk gestreckten Bein ist ohne dieselbe sehr unbequem. Da der Kranke keine Beugung zwischen Schenkel und Rumpf vornehmen kann, so muß er auf der vordersten Stuhlkante sitzen und durch kyphotische Krümmung der Lendenwirbel

den Oberkörper so weit nach vorn biegen, daß eine annähernd aufrecht Stellung beobachtet wird.

Will der Patient bei den übrigen Stellungsanomalien der Extremität die letztere zum Gehen gebrauchen, so muß er beide Beine annähernd in parallele Stellung zueinander bringen. Dies vermag er aber nur dadurch zu tun, daß er das mehr oder weniger steif an der betreffenden Extremität befestigte Becken die entsprechende Bewegung ausführen läßt. Da aber die Beckenhalbgelenke selbst zu unnachgiebig sind, so müssen diese Beckenverschiebungen wieder durch Verstellungen der beweglichen Wirbelsäule ermöglicht werden.

Haben wir es zu tun mit einer Flexionskontraktur oder -ankylose, so muß der Patient, um beim Stehen ein Bein neben das andere zu bringen, das Bein von vorn nach hinten in der Streckrichtung bewegen. Das Strecken kann aber nicht im Gelenk stattfinden, das Becken und, wie gesagt, auch die Wirbelsäule müssen also mitgezogen werden. So resultiert eine stärkere Neigung des Beckens und eine stärkere Lordose der Lendenwirbelsäule, welche sich durch ein stärkeres Vorspringen der betreffenden Gesäßgegend bemerkbar macht. Beim Liegen wird sich dagegen der Rücken so hohl auf der Unterlage befinden, daß man mehr oder weniger bequem unter demselben an dem Lendenteil durchgreifen kann.

Befindet sich dagegen das Bein in Abduktion fixiert, so muß der Patient dasselbe, um es neben das andere stellen oder legen zu können, nach einwärts bewegen. Da das Becken dieser Bewegung folgen muß, so dreht sich dieses um seine sagittale Achse, die Beckenhälfte der leidenden Seite senkt sich tiefer, während die der gesunden Seite in die Höhe steigt, und damit dies möglich wird, krümmt sich die Wirbelsäule skoliotisch nach der anderen Seite.

Ist der Schenkel gleichzeitig gebeugt und abduziert, so steht die Wirbelsäule und das Becken dann gerade, wenn das kranke Bein in der ihm eigentümlichen Stellung unterstützt ist. Wird dagegen dem Bein die Unterstützung genommen oder wird dieselbe erniedrigt, wird also der Schenkel weiter abwärts zum Erdboden gesenkt, so neigt sich das Becken nach vorn und nach der kranken Seite. Demgemäß springt wieder die Hinterbacke stärker vor, und die Wirbelsäule krümmt sich lordotisch und skoliotisch nach der kranken Seite.

Ist der Schenkel in Adduktion fixiert, so muß der Patient, um gehen zu können, das Bein abduzieren und zu dem Zweck sein Becken so drehen, daß die Beckenhälfte der kranken Seite höher zu stehen kommt, während die Lendenwirbelsäule sich nach der gesunden Seite hin skoliotisch auskrümmt.

Ist der Schenkel gleichzeitig gebeugt und adduziert, so bekommen wir das Bild, wie wir es vorher für die typische coxitische Kontraktur geschildert haben.

Wir haben bis jetzt noch gar nicht die Verkürzung berücksichtigt, welche bei allen Hüftkontrakturen oder -ankylosen, außer bei denen in Streckstellung, dazu kommt, um die Funktionsunfähigkeit des Gliedes noch zu vermehren. Die Verkürzung ist entweder eine absolute oder reelle, oder nur eine scheinbare. Die absolute Verkürzung beruht auf dem Zurückbleiben des Oberschenkels im Wachstum und auf den Zerstörungsprozessen am Schenkelkopf und Schenkelhals, resp. an der Pfanne. Die scheinbare Verkürzung ist die Folge der Beckenhebung bei bestehender

Adduktionskontraktur. Absolute und scheinbare Verkürzung kombinieren sich zur funktionellen Verkürzung, wie sie beim Auftreten mit dem Fuße auf den Boden tatsächlich zur Geltung kommt. In den leichten Fällen können die Patienten noch mit der Fußspitze den Boden berühren und so die Verkürzung einigermaßen ausgleichen. In schweren Fällen gelingt es dem Patienten durch ausgiebige Becken- und Wirbelsäulendrehungen noch, den Fußboden zu erreichen. In den schwersten Fällen ist dies letztere aber nur dadurch möglich, daß sich die Patienten ihre Fußspitze durch passende Apparate verlängern lassen. Vielfach aber bedienen sie sich dann lieber der Krücken und lassen ihr Bein ganz ungebraucht herabhängen.

Wenn nun schon die Patienten mit einseitiger Steifigkeit der Hüfte in einer üblen Lage sind, so ist die Bewegung noch mehr erschwert bei den Patienten mit beiderseitiger Hüftankylose oder -kontraktur. Mit zwei steifen gestreckten Hüften kann sich der Patient nur dadurch von der Stelle bringen, daß er abwechselnd die beiden Beckenhälften hebt und nach vorne rollt. Sitzen aber kann ein solcher Patient gar nicht. Sind die Kontrakturen hauptsächlich in der Beugerichtung und spitzwinklig, so können die Patienten sich so fortbewegen, daß sie sich auf die Hände wie auf Krücken stützen und die Beine zwischen den Armen durch nach vorn schwingen lassen. Kommt zu der Beugestellung gleichzeitig noch eine starke Abduktionsstellung hinzu, so können die Bewegungen entweder wiederum nur durch abwechselnde Drehungen des Körpers um seine Längsachse stattfinden, oder aber die Patienten hüpfen, wie der Patient von v. Bruns, auf allen vieren wie ein Frosch, aber nicht geradeaus, sondern seitwärts, also halb rechts resp. halb links.

Die Kranken mit doppelseitiger Adduktionsankylose haben den schwersten Stand bei der Lokomotion. Bedeutend beeinträchtigt ist bei solchen Patientinnen natürlich auch die Funktion der Genitalien.

Diagnose. Die Untersuchung eines Patienten mit Steifigkeit des Hüftgelenks hat in ganz exakter und systematischer Weise zu geschehen. Man legt den Patienten auf eine durchaus glatte, horizontale, feste Unterlage und richtet zunächst das Becken desselben gerade. Zu dem Zweck läßt man den gesunden Schenkel beliebig stark gekrümmt von einem Gehilfen halten, ergreift selbst den kranken und stellt ihn so weit in Beugung, bis jede Lordose der Lendenwirbelsäule verschwunden ist, bis also der ganze Rücken flach der Unterlage aufliegt. Hierauf führt man ihn noch so weit in Abduktion resp. Adduktion, bis die beiden Spinae anteriores sich vollständig in einer Horizontalen befinden, so daß also auch jede Skoliose und seitliche Beckensenkung gehoben ist. Jetzt läßt man den Patienten den gesunden Schenkel kräftig ausstrecken, um dem Becken durch die Spannung des Lig. ileofemorale die richtige Neigung zu geben, und begibt sich nun langsam mit dem kranken Schenkel ebenfalls abwärts, indem man genau die Wirbelsäule beobachtet. Sobald man den Winkel überschreiten will, in welchem der Schenkel fixiert ist, hebt sich die Wirbelsäule sogleich vom Lager ab. Ähnlich wird der Ab- oder Adduktionswinkel durch Beobachtung der beiden Spinae sup. anteriores bestimmt.

Man kann aber auch direkt die Grade der Winkelstellungen messen. Zu diesem Zwecke eignen sich besondere Instrumente, wie sie von Gutsch, Lorenz und

Hübscher angegeben worden sind. Diese Instrumente entheben uns der mißlichen Notwendigkeit, die Winkelstellung des Femur nach dem Augenmaße beiläufig abzuschätzen, und verdienen daher eine möglichste Verbreitung.

Hat man nun die Winkelstellung des Schenkels bestimmt, so handelt es sich darum, festzustellen, ob die Steifigkeit des Gelenks auf Kontraktur oder Ankylose beruht. Kann der auf dem Rücken liegende Patient ohne Spur einer Beckenverschiebung noch Bewegungen mit seinem Bein ausführen, so liegt natürlich eine Kontraktur vor. Schwierig ist dagegen die Entscheidung, wenn nur minimale Beweglichkeit vorhanden ist: dann ist eine Mitbewegung des Beckens sehr schwer auszuschließen. Außerordentlich genaue Fixation des Beckens und ganz exakte Beobachtung, ob die Wirbelsäule sich bei Ausführung kurzer passiver Bewegungen nicht im geringsten verschiebt, können hier die Entscheidung bringen.

Bei den auf rheumatischer und infektiöser Basis entstandenen Steifigkeiten wird man in der Regel eine wirkliche Ankylose finden. Bei den eigentlichen coxitischen Deformitäten wird man dagegen sehr häufig finden, daß geringe passive Bewegungen im Gelenke möglich sind. Selbst nach ausgebreiteten Eiterungen, bei dem Bestehen zahlreicher Fisteln, ja selbst bei völliger Zerstörung des Gelenks und spontaner Luxation kann man in solchen Fällen meist noch passive, ja manchmal sogar geringe aktive Bewegungen des Gelenks nach der Richtung einer Vermehrung der Kontrakturstellung nachweisen. Vollständiges Fehlen aktiver Muskelspannung bei solchen Bewegungsversuchen deutet dagegen, wie schon früher hervorgehoben wurde, das Vorhandensein einer Ankylose an. Bloße „federnde Bewegungen" sind mit großer Vorsicht zu deuten, denn das Federn kann in dem elastischen Femur geschehen und eine Gelenkbewegung vortäuschen. Ob die Ankylose eine straffe fibröse oder knöcherne ist, das können wir selbst in der Narkose nicht entscheiden, denn in beiden Fällen folgt das Becken jeder Bewegung des Schenkels.

Bei der Behandlung der Hüftgelenkskontrakturen spielt zunächst die Prophylaxis eine Hauptrolle. Wir müssen bei allen Entzündungen des Gelenks, die zu Kontrakturen führen können, die Entstehung der Kontrakturen vermeiden, indem wir der Extremität die Stellung geben, bei welcher durch eine etwa eintretende, unvermeidbare Ankylose des Gelenks die wenigsten funktionellen Störungen entstehen. Diese Stellung ist eine leicht flektierte und abduzierte. Wir stellen das Hüftgelenk deshalb in leichte Flexion, weil bei eintretender Ankylose eine leichte Flexion das Sitzen ermöglicht, in leichte Abduktion aber deshalb, weil bei einer solchen etwa eingetretene Verkürzungen am leichtesten durch Beckensenkung ausgeglichen werden können.

Für die Behandlung der ausgebildeten Kontrakturen gelten folgende Grundsätze. Hat man bei der Untersuchung der Hüftdeformität noch Beweglichkeit des Gelenks konstatieren können, so kann die Heilung der Kontraktur vermittels der permanenten Gewichtsextension erreicht werden. Außerordentlich zweckmäßig ist hierbei die Verwendung eines von Phelps herrührenden Rahmens, den ich in seiner Anwendung zuerst in den Hamburger Krankenhäusern bei Schede und Kümmell sah. Mittels dieses Rahmens macht man, eine typische coxitische Kontraktur vorausgesetzt, zunächst die Extension in der Richtung der falschen

Stellung des Beines und geht dann durch Niedrigerstellen eines Querbalkens allmählich aus der Beuge- in die Streckstellung und durch Verschiebung einer Rolle nach außen hin aus der Adduktions- in die Abduktionsstellung über. Selbstverständlich ist dabei die Anwendung eines Gegenzuges und die Fixation des Beckens vermittels eines breiten Gurtes auf der Unterlage erforderlich.

Will man die Patienten nicht im Bette halten, so kann man die Korrektion der Verkrümmung auch in orthopädischen Apparaten erstreben.

So kann man Beugekontrakturen mittels der Stillmannschen Sektorenschienen bekämpfen, welche in einen Becken und Oberschenkel umfassenden Gipsverband einbezogen werden. Andere Autoren verwenden die Schraube ohne Ende, so Ullrich und Müller in ihrem Apparat zur Streckung des Hüftgelenks. Bigg benützte eine gebogene Feder, Bertsch den elastischen Zug, den er je an einem von Beckengurt und der Oberschenkelschiene abgehenden, winkelförmigen Hebelarm anbrachte. Auch die Hessingschen Schienenhülsenapparate dienen in Verbindung mit fest sitzenden Beckengürteln und elastischen Zügen trefflich zur Korrektion von Hüftdeformitäten. Zur Behandlung von Adduktionskontrakturen hat sich mir die Buschsche Sperrmaschine sehr gut bewährt. In anderer Weise kann man die Adduktionskontraktur dadurch beseitigen, daß man an der Streckschiene des kranken Beines einen Hebelarm anbringt, welcher sich gegen den absteigenden Schambeinast der gesunden Seite anstemmt.

Mit den angegebenen Apparaten kommt man aber doch nur sehr langsam zum Ziel. Es ist viel rationeller, die Kontrakturen auszugleichen, bevor man die Apparate anlegt. Jedenfalls raten wir die präliminare Korrektion der falschen Stellungen unbedingt an bei der Behandlung coxitischer Kontrakturen. Man kann bei solchen, wie gesagt, durch Anwendung der Heftpflastergewichtsextension gute Resultate erreichen, aber doch auch nur in verhältnismäßig langer Zeit und bei Bettlage des Patienten. Rascher und für den Patienten zugleich bequemer kommt man zum Ziel durch Anwendung des Gipsverbandes.

Es stehen sich hier nun zwei Methoden gegenüber, das Redressement forcé, das schon früher von Berend, Dieffenbach und Langenbeck und neuerdings wieder von Kirmisson und Calot empfohlen wurde, und das schonendere Verfahren von Dollinger, mir und Lorenz.

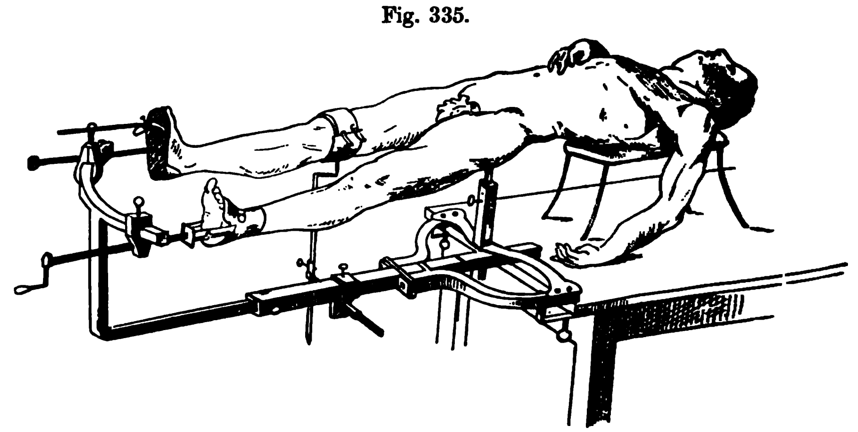
Zur Ausführung des Redressement forcé wird der Patient tief chloroformiert. Dann wird das Becken fixiert. Es sind zu diesem Zwecke besondere Fixationsapparate für das Becken (Bauer, Terillon) angegeben worden. Dieselben sind aber unnötig, wenn man das von Gersuny empfohlene Verfahren der Beckenfixation befolgt. Dieses gestaltet sich folgendermaßen: Der Patient nimmt die Rückenlage ein. Ein Assistent ergreift das gesunde Bein und beugt es so weit im Hüft- und Kniegelenk, daß der Oberschenkel beinahe die Bauchwand berührt. Ein zweiter Assistent ergreift das Becken in der Gegend der Spina ant. sup. der kranken Seite und drückt es fest gegen die Unterlage an. So ist das Becken absolut fest fixiert. Der Operateur faßt nun das kranke Bein und gibt demselben durch Beugung, Streckung, Ab- und Adduktion, auch wohl durch Rollung die Stellung, welche es haben soll. Das Maß der Kraft, welche er an dem langen Hebelarm des Oberschenkels ausüben darf, muß der Festigkeit der Knochen des Patienten Rechnung tragen, da sonst leicht unliebsame Frakturen eintreten könnten. Geschähe die Fraktur aller-

dings sicher im Schenkelhals, wie dies Rossander, Tillaux, Volkmann u. a. beobachteten, so wäre sie von Vorteil, da man dann das Bein leicht in die gewünschte Stellung überführen kann. Hat der Operateur das Maß der auf einmal zu erreichenden Streckung erschöpft, so wird das gewonnene Resultat in einem Gipsverband fixiert.

Das geschilderte Verfahren ist keineswegs ein harmloses, denn gerade nach solchen Redressements von Hüftverkrümmungen hat man das Auftreten akuter Miliartuberkulosen oder akute Vereiterungen des Hüftgelenks beobachtet. Das Redressement forcé ist daher jedenfalls so lange nicht vorzunehmen, als noch bestehende Fisteln auf die noch nicht vollendete Ausheilung des primären Erkrankungsprozesses hinweisen.

Bei coxitischen Kontrakturen rate ich überhaupt von jedem forcierten Redressionsverfahren

Fig. 335.



Hüftredressement nach Lorenz.

ab, denn durch solche brüske Bewegungen wird der tuberkulöse Prozeß sicher nur schädlich beeinflußt. Nur für völlig ausgeheilte Coxitiden kleinerer Kinder, bei denen die Coxitis ohne Eiterung verlaufen, bei denen aber trotzdem eine pathologische Luxation des Femur zu stande gekommen ist, halte ich eine Art von Redressement forcé erlaubt, die darin besteht, daß man durch starke Extension in der falschen Stellung des Gliedes den Schenkelkopf, so weit er noch vorhanden ist, an der schiefen Ebene der vergrößerten Pfanne möglichst in sein ursprüngliches Niveau hinunterzieht. Ich führte diese Art der Redression nicht in Narkose und gewaltsam aus, sondern in Etappen. Neuerdings hat nun Lorenz dieses Verfahren unter dem Namen des „instrumentellen, kombinierten Hüftredressements" bedeutend vervollkommnet und für die Behandlung der Hüftkontrakturen überhaupt verwertbar gemacht.

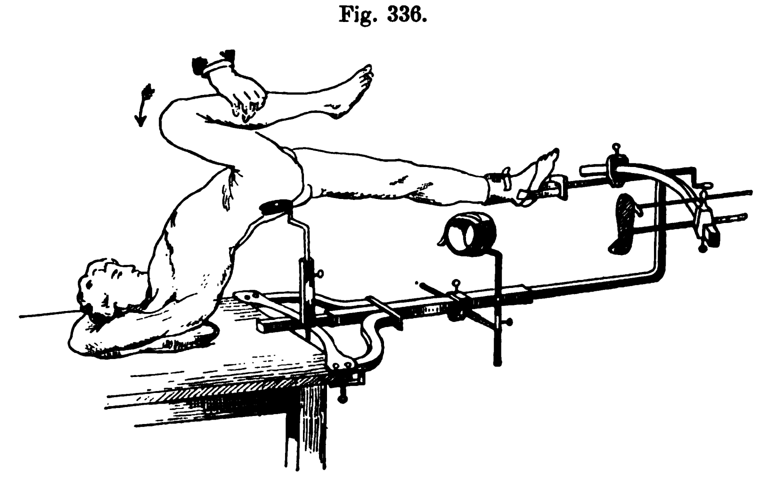
Das Prinzip des Vorgehens von Lorenz besteht darin, daß er auf einem sinnreich erdachten „Hüftredresseur" das kurze Bein herunterzieht, das lange Bein aber gleichzeitig hinaufschiebt. Die beistehende Abbildung erläutert das Verfahren wohl ohne weiteres (Fig. 335). Spannen die Weichteile, namentlich die Adduktorenkulisse, die von der Spina ilei ant. herabziehenden Muskeln stark an, so werden sie auf dem Apparat ausgiebig subkutan durchschnitten. Macht eine stärkere Beuge-

kontraktur Schwierigkeiten, so kann man zunächst einmal diese Beugekontraktur in der Art beseitigen, wie es auch die Abbildung am besten erläutert (Fig. 336). Die Fixation des erstrebten Resultats geschieht ebenfalls auf dem Apparat in leichtester Weise durch den Gipsverband. Der Apparat ist daher als ein wesentlicher technischer Fortschritt sehr zu empfehlen.

Ebenfalls recht praktisch ist das schon früher beschriebene Verfahren von Dollinger.

Die geschilderten Verfahren sind unbedingt die einfachsten und doch wirksamsten. Der Gipsverband hat nur den Nachteil der Unbequemlichkeit für den Patienten. Wo man es daher möglich machen kann, ist es des öfteren zu empfehlen, die Korrektur der Deformität mit Zuhilfenahme von Schienenhülsenapparaten zu erstreben. Diese

Fig. 336.



Hüftredressement nach Lorenz.

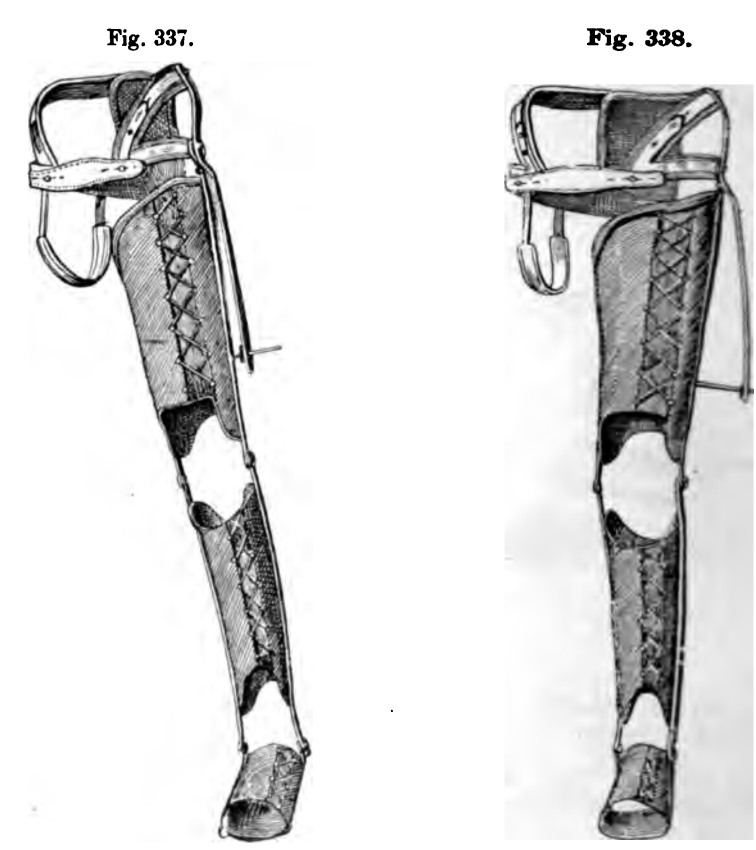
haben den Vorzug, daß sie die Brust nicht einengen und das Kniegelenk und Fußgelenk des Patienten nicht fixieren.

Die Art und Weise, wie ich diese Schienenhülsenapparate zur Beseitigung der Hüftkontrakturen verwende, ist folgende: Flexionskontrakturen beseitigt man einfach mit Hilfe eines Sektors, Abduktionskontrakturen mit Hilfe eines an der Außenseite des Apparates angebrachten festen Stahlstabes, der dem Apparat zuerst dicht anliegt und dann mittels einer Schraube von diesem abgedrängt wird, so daß also das Bein in Adduktionsstellung hineinkommt (Fig. 337 und 338). Umgekehrt biegt man bei Adduktionskontrakturen den festen Stahlstab von der Schiene ab und zieht nun mittels einer starken Schraube Schiene mitsamt dem Bein gegen den Stahlstab heran. Sowohl die Adduktions- als die Abduktionsvorrichtung haben sich mir in zahlreichen Fällen auf das beste bewährt.

Alle die bisher erwähnten Maßnahmen führen nur dann zum Ziel, wenn man es nur mit Kontrakturen, nicht aber, wenn man es mit festen Ankylosen zu tun hat. In diesen Fällen helfen uns nur operative Maßnahmen.

Von diesen ist zunächst zu erwähnen die **Osteoklase**, auf die man angesichts der oben erwähnten zufälligen **Frakturen des Schenkelhalses** kam, die man gelegentlich beim **Redressement forcé** beobachtete. Mit den vervollkommneten Instrumenten von **Robin** gelingt es auch wohl, die Fraktur an der gewünschten Stelle zu erzielen, doch liegen bis jetzt noch keine ausreichenden Erfahrungen über diese Methode vor. Nach der These von **Agut** ist die Osteoklase bei Hüftdeformitäten bisher 18mal ausgeführt worden, und zwar 2mal mit schlechtem, 2mal mit einigermaßen befriedigendem und 14mal mit gutem Erfolge.

Fig. 337. Fig. 338.



Hoffas Abduktions- und Adduktionsapparat.

Ungleich viel häufiger ist die **Osteotomie** am oberen Ende des Femur zur Beseitigung der Hüftverkrümmungen ausgeführt worden.

Wir wollen kurz die Geschichte dieser blutigen Operationen verfolgen. Schon im Jahre 1826 hatte **Rhea Barton** als der erste die lineäre Durchsägung des Femur in einer Linie von der Mitte des großen Trochanters zur Basis des Schenkelhalses ausgeführt. Ihm folgten mit ähnlichen Operationen **Kearny Rodgers** (1830), **Maisonneuve** (1847) und **A. Mayer** (1852). **v. Langenbeck** lehrte dann, die Operation subkutan auszuführen (1854). **Sayre** führte darauf die bogenförmige Resektion aus der Kontinuität des intertrochanteren Teiles des Femur ein (1862), ohne gerade viele Nachfolger zu finden. Mehr Anklang fand **Adams**

mit seiner Operation der subkutanen Durchsägung des Schenkelhalses (1871). Diese Operation ist anatomisch gewiß richtig, da sie in der nächsten Nähe des Hindernisses selbst angreift und an sich keine Verkürzung der Extremität setzt. Sie hat dagegen den Nachteil, daß das Redressement nach derselben vielfach nur sehr schwer gelingt, und ist außerdem deshalb bei den so häufigen coxitischen Kontrakturen nicht anwendbar, weil bei solchen überhaupt kein Schenkelhals mehr vorhanden ist. Adams verließ deshalb seine Operation später selbst, um für dieselbe das 1872 von Gant veröffentlichte Verfahren der subkutanen Durchsägung des Femur unterhalb des Trochanters zu empfehlen. Diese Operation, die Osteotomia subtrochanterica, ist dann fast zur Alleinherrscherin geworden, seitdem sie durch v. Volkmann technisch bedeutend vervollkommnet worden war (1873, 1880, 1885). v. Volkmann gab das subkutane Verfahren, als unter dem Schutze der Aseptik unnötig, auf, führte vielmehr einen ausgiebigen Längsschnitt an der hinteren äußeren Seite der Trochantergegend aus, um, wie es sich fast immer als nötig erwies, einen Knochenkeil aus dem Femur herauszunehmen (Osteotomia subtrochanterica cuneiformis). Die grobe Säge wurde dabei prinzipiell durch den scharfen Meißel ersetzt.

Die Osteotomia subtrochanterica cuneiformis erlaubt nach v. Volkmann eine vollständige Korrektur der Stellung und damit die Beseitigung der durch Beckenhebung bedingten Verkürzung. Indem man die Ausheilung in Abduktionsstellung erfolgen läßt, kann man dann auch noch die Wachstumsverkürzung, sowie die infolge einer etwa vorhandenen Luxation bestehende Verkürzung ausgleichen. Demnach bieten schwere Adduktionskontrakturen stark verkürzter Glieder die vornehmlichste Indikation zur Operation. Die Operation selbst setzt allerdings wieder für sich eine Verkürzung, indem oft Keile von $2^1/_2$ cm Höhe entfernt werden müssen, um die Korrektion der Deformität zu erreichen. Noch einen anderen Nachteil hat aber die Operation. Sie führt die Beuge-Adduktionsstellung in eine Streckstellung des Hüftgelenks über und behindert, wie wir früher gesehen haben, damit die Sitzfähigkeit des Patienten.

Weiterhin empfahl dann v. Volkmann für völlige Ankylosen des Gelenks die sogenannte Meißelresektion, um ein bewegliches Gelenk zu erzielen. Die Operationsmethode ist kurz folgende: An der hinteren, äußeren Seite des Gelenks wird ein Längsschnitt angelegt, wie zur Resektion nach v. Langenbeck. Hierauf wird der Oberschenkel etwa 3 cm unterhalb der Spitze des Trochanter major durchtrennt. Das obere Ende des Femur wird hierauf abgerundet und zugeschnitten, so daß der Querschnitt nicht breiter bleibt als der eines Femur etwa in seiner Mitte. Sodann wird durch Herausmeißeln des Schenkelkopfes eine neue, große und möglichst tiefe Pfanne gebildet. Es muß von dem Knochen so viel weggenommen werden, daß zwischen dem abgerundeten Femurende und der Pfanne hinreichender Spielraum übrig bleibt. Während der Nachbehandlung wendet man kräftige Gewichtsextension an, teils um das orthopädische Resultat zu verbessern, da unmittelbar nach der Operation die Deformität nicht gänzlich beseitigt werden kann, weil man oberhalb des kleinen Trochanter operiert, teils um einer Ankylose vorzubeugen. Aus demselben Grunde sind frühzeitige passive Bewegungen und Fortsetzung der Extensionsbehandlung unter sorgfältiger Überwachung über Jahr und Tag angezeigt.

Die Indikation zur orthopädischen Meißelresektion des ankylo-

tischen Hüftgelenks wurde von v. Volkmann im Laufe der Jahre teilweise modifiziert. Eine unerläßliche Vorbedingung für dieselbe ist, daß sich die Extremität in einem leidlichen Zustande befindet, daß dieselbe nicht allzusehr verkürzt ist, daß keine Narben an der Operationsstelle vorhanden und die Muskeln noch leistungsfähig sind. Im allgemeinen wurde daher die Meißelresektion vorwiegend bei den auf rheumatischer und infektiöser Basis entstandenen, knöchernen Ankylosen ausgeführt.

Den bisher aufgezählten Operationsmethoden hat die neuere Zeit noch einige andere hinzugefügt. Zunächst führte Lorenz die offene Durchschneidung aller verkürzten Weichteile als vorbereitenden Akt für die Osteotomie ein und zeigte, daß es nach Ausschaltung des von den Weichteilen gesetzten Widerstandes möglich ist, das Redressement durch lineäre Osteotomie ganz nahe dem Scheitel des winklig ankylotischen Gelenkes zu erreichen.

Um neben der Korrektion der Deformität gleichzeitig auch eine Verlängerung des Beines zu erzielen, habe ich gleichzeitig mit Terrier, Hennequin, Landerer und Lauenstein die Osteotomia subtrochanterica obliqua empfohlen. Man macht zunächst die subkutane Durchschneidung der kontrakten Weichteile, durchmeißelt dann den Femur schief von außen und unten nach innen und oben, extendiert nun kräftig mittels einer Schraube und erreicht so, daß sich die beiden Fragmente im Sinne einer Verlängerung des Femur gegeneinander verschieben. Ist die gewünschte Verlängerung des Beines erzielt, so wird zunächst ohne Drainage ein aseptischer Gazeverband und darüber ein Gipsgehverband angelegt, der 5 Wochen liegen bleibt. Dann wird energisch Massage und Gymnastik geübt. Ich habe so wiederholt außer der Korrektion der Deformität Verlängerungen des Beines um 4 und 5 cm erreicht.

In den Fällen, in welchen neben der Gelenksteifigkeit noch Fisteln vorhanden sind, und in denen der Schenkelkopf eventuell pathologisch auf das Darmbein luxiert ist, tritt die eigentliche Resektion des Schenkelkopfes in ihr Recht. Ich habe in mehreren solchen Fällen den pathologisch luxierten Schenkelkopf ruhig an seiner falschen Stelle gelassen und ihn schräg durchgesägt, so daß ein Teil desselben auf dem Darmbein zurückblieb. Dann habe ich den kranken, entarteten, oberen Teil des Femur bis unter den Trochanter entfernt. Nach Anlegung eines Extensionsverbandes ist zwischen dem oberen Ende des Oberschenkels und dem zurückgebliebenen Reste des Schenkelkopfes eine Pseudarthrose entstanden, und so ist ein bewegliches Gelenk resultiert, während die Deformität völlig ausgeglichen ist und auch die vorher sehr hochgradige Verkürzung nur mehr 3 cm beträgt.

Ein solches Vorgehen ist natürlich nur dann möglich, wenn der Schenkelkopf noch erhalten ist. Vielfach findet man aber nach Eröffnung der Kapsel nur noch Reste des Schenkelkopfes und des Schenkelhalses. Dann durchsägt oder durchmeißelt man den Oberschenkel unterhalb des Trochanters, hebelt die Reste von Schenkelkopf und -hals heraus, exstirpiert alle krankhaft veränderten Kapselteile, macht die Pfanne frei und sauber und verfährt nun in der Nachbehandlung wie bei der v. Volkmannschen Meißelresektion. Natürlich ist die einfache Resektion viel leichter auszuführen als die Meißelresektion.

Wir haben noch einige Worte hinzuzufügen über die Behandlung der doppelseitigen Hüftgelenksankylosen. Dieselbe kann selbstverständlich nur eine operative sein. Vier Möglichkeiten kommen hier in Frage. Studensky und Maas machten auf beiden Seiten bei doppelseitigen Abduktionsankylosen die Meißelresektion, um beiderseits bewegliche Gelenke zu erzielen. Ich habe die beiden Patienten von Maas 5 Jahre nach der Operation wieder untersucht. Der eine Patient, der vor der Operation genau das Bild der doppelseitigen Abduktionsankylose aufwies, wie es oben abgebildet ist, zeigt jetzt das Bild einer doppelseitigen Hüftverrenkung, und in der Tat ist auch der Gang des Patienten genau so wie bei dieser Deformität. Beide Gelenke sind frei beweglich. Der Patient kann sich demzufolge bequem setzen, wie er überhaupt mit dem Erfolge der Operation sehr zufrieden ist. Genau den gleichen guten Befund zeigte der andere Patient, dessen Femurköpfe wegen einer doppelseitigen Hüftgelenksankylose beiderseitig reseziert worden waren. v. Volkmann, Lücke, v. Bruns, Billroth, Mordhorst u. a. machten die doppelseitige Osteotomia subtrochanterica. Dabei bleibt aber für den Patienten die Schwierigkeit des Sitzens. v. Volkmann und König haben deshalb empfohlen, auf der einen Seite die Meißelresektion, auf der anderen die Osteotomia subtrochanterica auszuführen. So bekommt der Patient auf der einen Seite ein bewegliches Gelenk und ist damit ungleich besser daran als mit zwei steifen Beinen. Nach den bisher vorliegenden Resultaten müssen wir diesen Operationsvorschlag v. Volkmanns und Königs für weniger zweckmäßig halten als den von Studensky und Maas, umsomehr, als bei der Operation von v. Volkmann und König die orthopädische Nachbehandlung noch Jahre hindurch fortzusetzen ist, soll das Endresultat ein wirklich brauchbares sein. Namentlich an der Seite, an der man ein bewegliches Gelenk erzielen will, muß man durch Kombination der permanenten Gewichtsextension mit portativen Apparaten und einer systematischen Gymnastik und Massage gegen die knöcherne Wiedervereinigung der Knochen ankämpfen.

Zu der gleichen Ansicht wie wir gelangte bei einer statistischen Untersuchung über die Endresultate der doppelseitigen Hüftresektionen auch Sarrazin. Von 16 Fällen erforderte einer eine Nachoperation infolge eines Rezidivs; 4mal erfolgte Ausheilung mit einseitiger Ankylose; 11mal bildeten sich beiderseits ausgiebig bewegliche, feste Gelenke.

Lorenz schlägt neuerdings vor, auf beiden Seiten die Osteotomia pelvitrochanterica auszuführen, um dann nach der Osteotomie beiderseits funktionsfähige Pseudarthrosen zu erzielen. Ob dies möglich ist, muß erst die Erfahrung lehren.

Literatur.

Hoffa, Lehrbuch der orthop. Chir. 5. Aufl. Stuttgart 1905. — Lorenz, Orthopädie der Hüftgelenkskontrakturen. Wien 1889. — Hoffa, Die Behandlung der nach abgelaufener Coxitis zurückgebliebenen Deformitäten. Sammlung klin. Vortr. N. F., Nr. 166, 1896. — Im übrigen findet sich die Literatur bei Rosmanit, Zur operativen Behandlung der schweren Formen von Kontrakturen und Ankylosen im Hüftgelenk. — A. Blenke, Ein Beitrag zur Lehre der Kontrakturen und Ankylosen im Hüftgelenk. Zeitschr. f. orthopäd. Chir. Bd. 6, Heft 2, 1899. — Redard, Traité pratique de Chir. orthopédique. Paris 1892. — Wahncau, Die Behandlung der Knie- und Hüftgelenkskontrakturen. Jahrb. d. Hamburger Staatskrankenanstalten 2. Jahrg. 1890. — Sarrazin, Die doppelseitige Hüftgelenksresektion. Diss. Königsberg i. P. 1892.

Kapitel 5.

Die paralytischen Deformitäten des Hüftgelenkes.

Nach überstandener spinaler Kinderlähmung finden wir auch am Hüftgelenk gelegentlich ein paralytisches Schlottergelenk, welches durch Lähmung sämtlicher das Hüftgelenk umgebenden Muskeln entstanden ist. v. Volkmann hat die Schlaffheit des Hüftgelenks äußerst prägnant beschrieben. „Dieselbe führt nicht selten zu einer Überstreckung durch allmähliche Dehnung der vorderen Kapselwand. Obgleich in diese das stärkste Band des menschlichen Körpers, das Ligamentum Bertini, eingewebt ist, so gibt sie doch allmählich nach, wenn die Kranken die volle Körperlast fortwährend darauf einwirken lassen. Dies tun sie, indem sie das Becken, anstatt es zu tragen, so weit hintenüber fallen lassen, als es eben dieses Band gestattet. Es erscheint dann die Gegend der Symphysis ossium pubis stark vorgeschoben und die Ausbiegung der Lendenwirbelsäule nach vorn vergrößert. Namentlich jüngere Kinder bekommen dadurch eine einigermaßen ähnliche Haltung wie bei angeborenen Luxationen des Hüftgelenks.“ Wir haben schon früher auseinandergesetzt, wie man in solchen Fällen die Differentialdiagnose stellen kann.

Auch paralytische Kontrakturen kommen, wenn auch selten, am Hüftgelenk vor. Sie finden sich namentlich bei verwahrlosten Kindern, die monatelang im Bett zusammengekauert lagen oder nur auf dem Boden umherrutschten. Es handelt sich in der Regel um Flexionskontrakturen, und wir führen diese deshalb an dieser Stelle und nicht bei den Kontrakturen des Hüftgelenks an, weil sich aus diesen paralytischen Kontrakturen im weiteren Verlaufe die paralytischen Luxationen des Hüftgelenks zu entwickeln pflegen.

Wie die paralytischen Kontrakturen selten sind, so ist dies auch mit den paralytischen Luxationen der Fall. Wir kennen dieselben namentlich durch die Arbeiten von Verneuil, Reclus und Karewski.

Die paralytischen Luxationen des Hüftgelenks sind schöne Belege für die Richtigkeit der antagonistisch-mechanischen Theorie Seeligmüllers über die Entstehung der paralytischen Deformitäten. Wir finden die paralytischen Luxationen des Hüftgelenks nämlich nur dann bestehen, wenn bestimmte Muskelgruppen des Hüftgelenkes gelähmt, ihre Antagonisten dagegen funktionstüchtig sind. Wenn die Abduktoren und Rotatoren des Oberschenkels funktionsunfähig, die Adduktoren dagegen gesund sind, so kommt es zur paralytischen Verrenkung des Hüftgelenks auf das Darmbein, zu der Luxatio iliaca femoris paralytica. Die Verhältnisse liegen dann folgendermaßen: Infolge des Zuges der intakten Adduktoren, welchem die gelähmten Muskeln keinen Widerstand leisten, kommt es erst zur Adduktionskontraktur und im weiteren Verlauf zu einer Ausweitung der hinteren Kapselwand. Kommt jetzt die Belastung des Beckens hinzu, so muß diese den Schenkelkopf nach hinten und oben gegen das Darmbein hin treiben, und damit kommt dann die Luxation zu stande.

Umgekehrt wird die paralytische Luxation des Schenkelkopfes nach vorn unter das Schambein — die Luxatio femoris paralytica infrapubica — dann zu stande kommen, wenn die Kraft der Rotatoren und Abduktoren die der Adduktoren überwiegt.

Reclus und Karewski beobachteten das Entstehen der paralytischen Luxation aus der vorhergehenden Kontrakturstellung, während die Kranken zu Bette lagen.

Die Symptome der paralytischen Luxationen sind sehr ausgesprochen. In der Regel finden sich gleichzeitig noch andere paralytische Deformitäten an dem nämlichen Beine.

Die paralytische Luxation auf das Darmbein zeigt folgendes Bild: Das luxierte Bein ist kürzer als das andere. Der Trochanter major des luxierten Beines liegt hoch, 6—7—9 cm über der Roser-Nélatonschen Linie. Die Gegend der Hüftgelenkspfanne ist leer. Den Femurkopf fühlt man bei Rotationsbewegungen tief in den atrophischen Glutäen. Die betreffende Beckenhälfte ist atrophisch. Die Adduktoren reagieren auf den elektrischen Strom in der Regel besser als die anderen Oberschenkelmuskeln. Das Bein kann dabei in der Adduktionsstellung fixiert sein, so daß die spontane Abduktion und Außenrotation unmöglich ist (Reclus).

Bei der paralytischen Luxation nach vorn steht das Bein flektiert, abduziert und nach außen rotiert. Die Beweglichkeit ist in der Richtung der Extension und Adduktion vermindert. Der abgewichene Gelenkkopf ist neben dem absteigenden Schambeinaste zu fühlen, der Trochanter unter den Glutäen versteckt.

Eine Reposition der paralytischen Luxationen älteren Bestandes ist nach voraufgegangener Mobilisation gelegentlich möglich (Schultze).

Was die Therapie der genannten paralytischen Deformitäten betrifft, so verwende ich mit Vorteil beim paralytischen Schlottergelenk der Hüfte und zur Ausgleichung, eventuell zur Verhütung paralytischer Kontrakturen eine Stützvorrichtung für die Extremität und den Rumpf.

Beim Vorhandensein paralytischer Luxationen kann man zunächst versuchen, das Gelenk zu reponieren. Es ist dies gelegentlich nach vorhergehender Mobilisierung des Gelenkes eventuell unter Zuhilfenahme von Durchschneidungen der konkreten Weichteile möglich (Schultze). Mißlingt die Reposition, so muß die von Karewski ausgebildete Operationsmethode empfohlen werden, die dieser Autor bei der Luxatio paralytica infrapubica bisher schon 4mal mit vollem Erfolg ausgeführt hat.

Unter allen Kautelen der Asepsis legt Karewski das Gelenk mit dem vorderen Längsschnitt frei. Die kontrakturierten Muskeln, Tensor fasciae latae, Rectus cruris, Vastus externus, eventuell auch Teile des Ileopsoas, werden quer durchschnitten, das Gelenk eröffnet, das verkürzte Lig. ileofemorale durchtrennt, die Glutäen, der Obturator internus und externus und der Pyriformis vom Trochanter abgehebelt. Alsdann kann man, eine Luxation nach vorn vorausgesetzt, mit einer kräftigen Adduktionsbewegung den abgewichenen Schenkelkopf in die Pfanne reponieren. Bei sehr lange bestandener Luxation kann die Pfanne für den Schenkelkopf zu klein geworden sein. Man muß dieselbe dann mit dem Meißel erweitern. Während nun das Bein stark adduziert gehalten wird, vernäht man die durchtrennten Muskeln über dem Gelenk möglichst fest und legt immer in adduzierter Stellung einen antiseptischen und einen Gipsverband an.

Karewski erreichte stets ungestörte Wundheilung. 3 Wochen nach der Operation begann er mit passiven Bewegungen. Nach 6 Wochen konnten die Patienten in ihren Maschinen umhergehen, und zwar besser und andauernder wie vorher, besonders auch ohne fremde Unterstützung. In 3 Fällen ist die Stützmaschine sogar ganz unnötig geworden. Die Operation ist also gewiß der Nachahmung würdig.

Literatur.

Karewski, *Die chirurgischen Krankheiten des Kindesalters.* 1894. — **Ferd. Schultze,** *Die Lux. paralytica infrapubica u. deren Behandlung. Arch. f. Orthop. u. Mechantropie u. Unfallheilkunde,* Bd. 4, H. 4.

Kapitel 6.

Coxa vara.

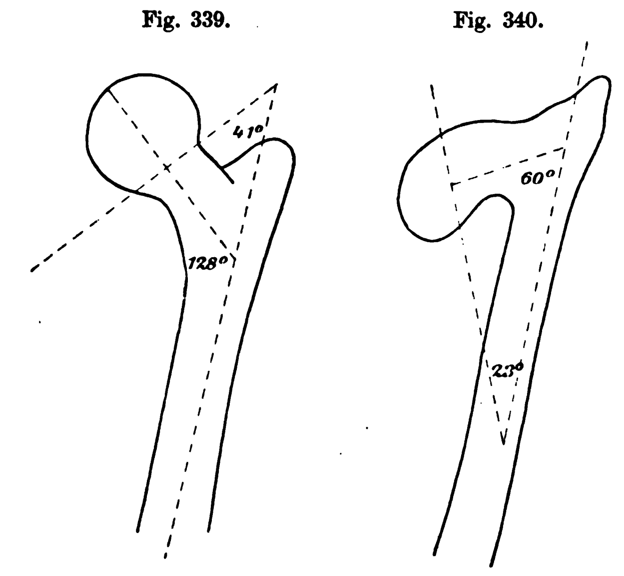
Während die Varus- resp. Valgusdeformitäten der übrigen großen Körpergelenke die Aufmerksamkeit der Chirurgen schon längt auf sich gezogen und in zahlreichen speziellen und allgemeinen Abhandlungen ihre entsprechende Würdigung erfahren hatten, war das Hüftgelenk in dieser Hinsicht so gut wie gar nicht studiert worden, bis durch die grundlegenden Arbeiten von E. Müller (1888) und Hofmeister aus der v. Brunsschen Klinik und von Kocher der Bann gebrochen wurde, und sich nunmehr eine große Zahl von Bearbeitern für dieses Stiefkind der chirurgischen Pathologie interessierte. Es stellte sich auch alsbald heraus, daß die Deformität schon vor E. Müllers Arbeit einzelnen Autoren bekannt gewesen und von ihnen beschrieben worden ist (Wernher, Roser, Zeiß, Richardson, Fiorani, Monks, Keetly), wenn man auch nach einem deutlich von anderen Affektionen abgrenzbaren Krankheitsbild in allen diesen älteren Publikationen vergeblich suchen wird. Meistens wurde die Deformität nur als eine pathologische Rarität beschrieben. Alles dies änderte sich, nachdem E. Müller seine ersten Fälle veröffentlichte, und nachdem Hofmeister an der Hand eines umfangreichen Materials der v. Brunsschen Klinik nachgewiesen hatte, daß die Deformität keineswegs eine so seltene sei, und daß ihr in differentialdiagnostischer und praktischer Hinsicht eine besondere Bedeutung zukommt. Gleichzeitig beschrieb Kocher eine besondere Spezies der Deformität, für welche nach seiner Ansicht der Name Coxa vara allein zutreffend war, und deren Zusammenhang mit der Berufsbeschäftigung gewisser ländlicher Arbeiter er in überzeugender Weise darzulegen vermochte. Ebenso hebt Manz das häufige Vorkommen der Coxa vara bei Landarbeitern hervor. Während nun Kocher die Analogie für eine Coxa vara im Pes varus sucht, und dementsprechend eine Verbindung von Adduktion, Auswärtsrotation und Hyperextension im Hüftgelenk als eigentliche Varusstellung des Hüftgelenks ansieht, halten Müller, Hofmeister u. a. nur die Adduktionsverbiegung des proximalen Femurendes für charakteristisch und suchen die Analogie in den übrigen großen und kleinen Gelenken der Extremitäten (Genu valgum und varum, Cubitus valgus etc.).

In neuester Zeit hat mein Assistent Alsberg versucht, den Begriff der Varusstellung des Hüftgelenks noch genauer zu präzisieren und auf dieselben Normen zurückzuführen, die für das Knie- resp. Ellenbogengelenk gelten. Er geht von der Mittelstellung des Hüftgelenks aus, bei welcher eine durch die Basis der überknorpelten Schenkelkopffläche gelegte gerade Linie annähernd parallel der äußeren Pfannenapertur verläuft. Greift man aus dieser Ebene eine Linie heraus, welche die Längsachse des Oberschenkels schneidet, so bildet diese Linie mit der Längsachse des Oberschenkelschaftes einen Winkel, welcher in der Norm durchschnittlich 41 Grad beträgt, und den wir als Richtungswinkel bezeichnen wollen. Der Winkel ist ziemlich großen individuellen Schwankungen unterworfen, dürfte aber selbst bei den Extremen des Normalen nicht unter 25 Grad herabgehen und nicht über 54 Grad steigen. Ein vergrößerter Richtungswinkel bedeutet eine Abduktionsstellung des Oberschenkels bei Mittelstellung der Gelenkflächen zueinander, also Coxa valga, während

der verkleinerte oder gar negativ gewordene Winkel eine entsprechende Adduktionsstellung, also Coxa vara, bedeutet (Fig. 339 und 340). Die Konstruktion dieses Winkels ist auch deshalb von Wichtigkeit, weil es für seine Größe ganz gleichgültig ist, ob die Coxa vara durch eine Deformität des Schenkelkopfes oder des Schenkelhalses bedingt ist, und ebenfalls gleichgültig, an welcher Stelle des Schenkelhalses bis zur Trochantergegend hin die Richtungsveränderung ihren Sitz hat.

Als die Deformität bekannt wurde, schien nur die Form, welche eine Erkrankung des Pubertätsalters darstellt, die sogenannte Coxa vara

Fig. 339. Fig. 340.



Bestimmung des Richtungswinkels. (Nach Alsberg.)

adolescentium, praktisch eine größere Bedeutung zu bekommen. Doch haben sich bei weiteren Beobachtungen die Fälle gehäuft, in welchen die Erkrankung bereits im frühesten Jugendalter auftritt. Es ist deshalb berechtigt, heute eine Coxa vara infantum und eine Coxa vara adolescentium zu unterscheiden.

A. Coxa vara infantum.

Die Coxa vara des Kindesalters ist entweder angeborenen oder rhachitischen Ursprungs.

a) Die kongenitale Coxa vara

wurde zuerst als kongenitale Deformität von mir und Helbing beschrieben. Helbing hat bei der Beschreibung seiner Fälle den nicht ganz glücklich gewählten Ausdruck „kongenitale Schenkelhalsfissur“ genommen. Später sind ähnliche Beobachtungen von Cohn, Joachimsthal, Lieblein, Whitman u. a. mitgeteilt worden.

Die Erkrankung kann einseitig oder doppelseitig sein. Außerordentlich charakteristisch ist der Befund im Röntgenbild. Der Schenkelkopf hat

seine normale Rundung verloren und ist gegenüber der gesunden Seite in seiner Verknöcherung stark zurückgeblieben. Er füllt die Gelenkpfanne nicht aus, sondern läßt meist den oberen Teil derselben leer. Dafür tritt

Fig. 341.



Coxa vara congenita.

Fig. 342.



Coxa vara congenita.

er mit seiner unteren Partie aus der Pfanne heraus und rückt so dem Trochanter minor näher. Diese Stellungsveränderung ist meist durch eine

Fig. 343.



Coxa vara congenita.

Drehung um seinen sagittalen Durchmesser hervorgerufen. Die Epiphysenlinie ist entweder völlig vertikal oder sogar von oben und innen nach unten und außen schräg gestellt und verbreitert, so daß auf der unteren Seite gar kein Schenkelhals existiert. Der Schenkelhals ist

überhaupt sehr kurz und setzt sich recht- oder spitzwinklig an die Trochantergegend an. Ist ein Trochanterepiphysenkern vorhanden, so steht er bedeutend höher wie auf der gesunden Seite (s. Fig. 341, 342 und 343).

In ätiologischer Hinsicht ist es wichtig, daß dieser Befund im Röntgenbild bei Kindern erhoben wird, die weder ein Trauma erlitten noch je

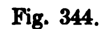


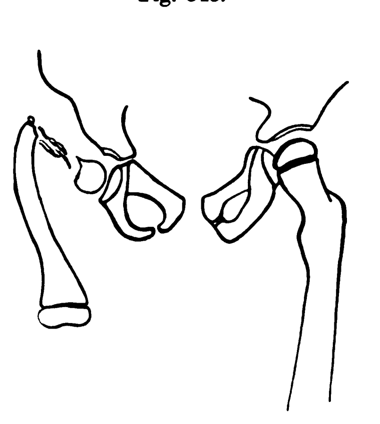
Fig. 344.



Coxa vara congenita. Resektionspräparat.

irgend ein Anzeichen von bestehender oder überstandener Rhachitis gehabt hatten. Die Erkrankung wird häufig so früh konstatiert, daß die Kinder überhaupt noch gar nicht gelaufen haben, und endlich findet

Fig. 345.



Coxa vara congenita.

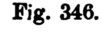
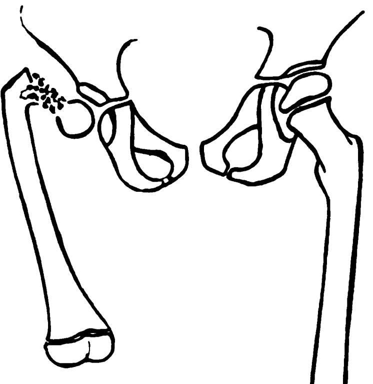


Fig. 346.



Coxa vara congenita.

sich manchmal auf der einen Seite eine solche Coxa vara, auf der anderen Seite eine kongenitale Hüftluxation, oder in einer Familie leidet das eine Kind an einer solchen typischen Schenkelhalsverbiegung, das andere an kongenitaler Hüftgelenksluxation. Demnach kann an dem kongenitalen Ursprung des Leidens kein Zweifel bestehen.

Die Entstehung des Leidens ist jedenfalls auf eine Erkrankung an der Stelle der Epiphysenlinie zurückzuführen.

Ich kann dies durch ein schönes Präparat beweisen, das ich durch doppelseitige Resektion bei einem derartigen Fall gewonnen habe. Es handelte sich um das Leiden bei einem 3jährigen Jungen, der keine Spur irgend einer rhachitischen Erkrankung aufwies. Die Resektion wurde ausgeführt, um die hochgradige Abduktionshemmung zu beseitigen. Der Befund am resezierten Gelenkende war auf beiden Seiten gleich. An Stelle des Schenkelhalses zeigt das Röntgenbild (s. Fig. 344), welches von einem aus dem Resektionspräparat hergestellten Furnierschnitt hergestellt worden war, eine auffallend breite, nicht verknöcherte, vertikal verlaufende Zone, die eine unregelmäßige Begrenzung aufweist und der Lage nach nicht ganz der Epiphysenlinie entspricht. Es besteht eine fast 1 cm breite Knorpelzone, in welcher hirsekorn- bis erbsengroße verknöcherte Partien eingelagert sind. Ein eigentlicher Schenkelhals ist gar nicht vorhanden. Histologisch zeigt sich, daß entsprechend der unregelmäßig gestalteten Epiphysenlinie auch die sonst scharf begrenzte Knorpelwucherungszone eine ganz unregelmäßige Gruppierung aufweist, und die knorplige Interzellularsubstanz einen besonders breiten Raum einnimmt. Das Knochenmark hat seinen lymphoiden Charakter verloren und zeigt Blutextravasate.

Bei der kongenitalen Coxa vara bleibt die typische vertikale Stellung der Epiphysenlinie bis in das spätere Lebensalter hinein bestehen.

Zu den kongenitalen Formen der Coxa vara gehört auch der von Joachimsthal mitgeteilte Fall, in welchem ein angeborener Defekt des coxalen Femurendes der einen Seite und eine Coxa vara der anderen Seite bestand; ferner die durch Drehmann, Joachimsthal und Reiner erst richtig gedeuteten Fälle von scheinbarem Oberschenkeldefekt, der bei weiterem Wachstum der Kinder auf dem Röntgenbilde sich als hochgradigste Coxa vara congenita entpuppt (s. Fig. 345 u. 346).

b) Die Coxa vara rhachitica

ist kein seltenes Leiden, wenn es auch merkwürdigerweise lange nicht so häufig vorkommt wie die rhachitischen Deformitäten anderer Teile des Knochensystems. Bei kleinen rhachitischen Kindern findet man sehr häufig eine habituelle Auswärtsrotation der Beine (Schede), ohne daß dabei die Abduktionsfähigkeit beschränkt ist. Nicht selten aber findet man auch einen mehr oder weniger beträchtlichen Hochstand des Trochanter major, sowie eine beträchtliche Einschränkung der Abduktion. In der Mehrzahl der Fälle handelt es sich dann um eine wirkliche Verkleinerung des Schenkelhalswinkels; bisweilen kann dieselbe aber auch vorgetäuscht werden durch eine dicht unterhalb des Trochanters sitzende Verkrümmung der Femurdiaphyse (Kirmisson). Die definitive Entscheidung bringt dann erst das Röntgenbild. Kirmisson, Charpentier, Joachimsthal und Cohn haben bei der Untersuchung zahlreicher rhachitischer Skelette nur selten eine beträchtliche Verkleinerung des Schenkelhalsneigungswinkels gefunden. Lauenstein fand bei demselben rhachitischen Skelett auf der einen Seite den Neigungswinkel verkleinert, auf der anderen Seite stark vergrößert vor. Das Röntgenbild ergibt bei der rhachitischen Coxa vara einen typischen Befund, der von dem Befund bei der vorher beschriebenen kongenitalen Form ganz verschieden ist. Es besteht zwar eine einseitige oder doppel-

seitige Abnahme des Schenkelhalswinkels, doch selten ist letzterer über den rechten Winkel hinaus reduziert. Die Epiphysenlinie verläuft im Gegensatz zur kongenitalen Form schief von oben und außen nach unten und innen. Der

Fig. 347.



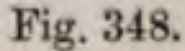
Coxa vara rhachitica.

Schenkelhals ist stets vorhanden und läuft an seiner unteren Kante in eine scharfe Spitze aus.

Die klinischen Symptome sind ähnlich wie bei der Coxa vara adolescentium; es kann deshalb auf ihre Beschreibung im nächsten Abschnitt verwiesen werden. Gegenüber der kongenitalen Form ist differentialdiagnostisch hervorzuheben, daß die Hüftgelenke bei der rhachitischen Coxa vara auf Druck und auch spontan nicht schmerzhaft sind, und daß die Abduktionsbehinderung eine geringere ist (Helbing).

B. Coxa vara adolescentium.

Sie ist, wie schon der Name sagt, vorzüglich eine Erkrankung des Pubertätsalters, doch haben neuere Beobachtungen gezeigt, daß sie auch schon im zarten Kindesalter beginnen kann. Sie entsteht meist ganz allmählich ohne bedeutendere subjektive Beschwerden, so daß erst die bestehende Deformität mit den daraus resultierenden Funktionsstörungen des Hüftgelenks die Aufmerksamkeit des Patienten auf die Erkrankung lenkt. Bisweilen jedoch treten schon relativ frühzeitig schmerzhafte Zustände im Bereiche des Gelenks auf, die zunächst den Verdacht auf eine entzündliche Affektion aufkommen lassen, bis der weitere Verlauf der Er-


Fig. 348.



Coxa vara adolescentium (v. Brunssche Klinik).

krankung resp. eine Röntgenaufnahme die richtige Diagnose ermöglicht. Bisweilen schließt sich, bei anfangs latentem Verlauf, an ein zufällig die erkrankte Hüfte treffendes Trauma ein schmerzhaftes Stadium der Erkrankung an, welches den Patienten eine traumatische Entstehung des Leidens wahrscheinlich macht, ein Umstand, der sogar zu der Fehldiagnose „Luxatio coxae" führen konnte, und der mit Rücksicht auf die Beurteilung Unfallverletzter von großer Bedeutung sein kann (Borchard). Häufig aber stellt sich auch spontan ein Zustand hochgradiger Schmerzhaftigkeit, ein akutes Stadium, ein, das unter entsprechender Behandlung oder auch wohl von selbst wieder zurückzugehen pflegt. Man kann dieses schmerzhafte Stadium in Parallele stellen zu den Erschei-

nungen des sogenannten entzündlichen Plattfußes (Kocher, Borchard, Bayer). Gewöhnlich besteht leichte Ermüdbarkeit beim Gehen und mäßiges, mit dem Fortschreiten der Deformität immer stärker werdendes Hinken.

Objektiv findet man die Spitze des Trochanter major im Mittel um 2—3 cm über die Roser-Nélatonsche Linie und meist auch etwas nach hinten verschoben. Die Distanz zwischen äußerem Umfang des Trochanter major und der Mittellinie des Körpers soll gegen die gesunde Seite bisweilen vergrößert sein (Maydl). Die Muskulatur der Gesäßgegend und des Oberschenkels ist schwächer als die der gesunden Seite. Charakteristisch ist eine tiefe Furche, die sich zwischen dem hervorragenden Trochanter major und der Gesäßmuskulatur befindet. Bei hochgradigen Fällen fühlt man in der Gelenkgegend einen knochenharten Vorsprung, der den nach vorn luxierten Gelenkkopf vortäuschen kann, tatsächlich aber dem deformierten Halse angehört. Sonst besteht keinerlei Schwellung der Gelenkgegend. Die Bewegungen sind in den durch die Deformierung des proximalen Femurendes bedingten Grenzen frei und schmerzlos ausführbar. Das erkrankte Bein liegt adduziert oder parallel der Längsachse des Körpers. In jedem Falle aber ist die Abduktionsfähigkeit vermindert, während die Adduktion in weitestem Umfang möglich ist.

Diese Varusdeformität kombiniert sich am häufigsten mit einer Auswärtsrotation bei beschränkter Einwärtsrollung und mit Streckstellung des Gelenks bei beschränkter Flexion im Hüftgelenk (Fig. 348). Die Varusstellung kann aber sowohl mit Flexion, als auch mit Einwärtsrotation im Hüftgelenk verbunden sein (Hofmeister, Nasse). Tritt die Affektion, wie es gar nicht selten geschieht, doppelseitig auf, so besteht meist eine beträchtliche Lordose und ein charakteristischer Gang, der an die spastische Spinalparalyse oder auch bisweilen an die kongenitale Hüftluxation erinnert. Erstere Gangart ist die Folge der Adduktionsstellung und Auswärtsrotation der Beine, welche die Patienten zwingt, das eine Bein beim Gehen unter Hebung der entsprechenden Beckenseite im Bogen um das andere herumzuführen und vor demselben niederzusetzen (Kocher, Hofmeister), während die Ähnlichkeit mit dem Gang bei angeborener Hüftverrenkung bedingt wird durch die ähnlichen Muskulaturverhältnisse, welche durch das Hinaufrücken des Trochanters gegeben werden. Die ganze am Trochanter major inserierende Muskulatur wird hierdurch in ihren abduzierenden Komponenten erheblich geschwächt. Eine Folge dieser abnormen Verhältnisse ist es auch, daß derartige Fälle das früher beschriebene Trendelenburgsche Symptom der kongenitalen Hüftluxationen zeigen, d. h. daß beim Stehen auf dem erkrankten Bein das Becken nach der anderen Seite herunterfällt, da die Abduktoren des Oberschenkels nicht im stande sind, das Becken im Horizontalstand zu erhalten. Bezüglich der Längendifferenzen der Beine wäre noch zu bemerken, daß, von der Spina anterior sup. bis zum Malleolus externus gemessen, eine Verkürzung des erkrankten Beines besteht, während eine solche, von der Spitze des Trochanters bis zum Malleolus gemessen, nicht zu konstatieren ist. In Fällen von einseitiger Coxa vara tritt als eine Folge dieser Verkürzung und der dadurch bedingten Beckensenkung eine statische Skoliose in die Erscheinung. Beugt man in Rückenlage des Patienten das

kranke Bein im Hüft- und Kniegelenk, so kreuzt der Unterschenkel der kranken Seite das gesunde Bein (Kreuzung der Unterschenkel in der Kniebeuge, s. Fig. 350).

Hofmeister und Kocher machten darauf aufmerksam, daß die mit Coxa vara adolescentium behafteten Patienten vielfach einen groben Knochenbau zeigen, und daß häufig eine livide Färbung der

Fig. 349.



Linksseitige Coxa vara (v. Brunssche Klinik).

Fig. 350.



Linksseitige Coxa vara beim Knieen (v. Brunssche Klinik).

Hände und Füße besteht, ebenso wie es Mikulicz für die Patienten mit Genu valgum adolescentium zuerst beschrieben hat, daß ferner sehr häufig noch Plattfüße und X-Beine bestehen. Auf eine reflektorische Steigerung der Patellarreflexe, sowie Muskelspasmen der Oberschenkelmuskulatur hat Stieda hingewiesen. Endlich findet sich bei einem Individuum gleichzeitig neben der Coxa vara ein Pes valgus und Genu valgum (Hofmeister u. a.).

Pathologische Anatomie.

Während über eine einheitliche Affektion des Knochengewebes, welche man der Coxa vara adolescentium zu Grunde legen könnte, eine

Die ganze Form des Gelenkkopfes und sein Verhältnis zum Schenkelhalse ist dabei verändert. Der Schenkelkopf, welcher normalerweise etwa zwei Drittel einer Kugel ausmacht, beträgt an unserem Präparat kaum die Hälfte einer solchen, und dabei steht er mit seiner unteren Hälfte gar nicht mehr in Verbindung mit dem Schenkelhalse, sondern liegt vielmehr mit derselben dem Trochanter minor auf. Die Verdrehung des Gelenkkopfes ist häufig eine so hochgradige, daß bei einer normalen Mittelstellung der Gelenkflächen von Pfanne und Kopf eine aus anatomischen Rücksichten undenkbare Adduktionsstellung des Oberschenkels zu stande kommen würde. Der Kopf verläßt infolgedessen mit einem mehr oder weniger großen Teil seiner überknorpelten Oberfläche die Pfanne, es tritt eine kompensierende Subluxation ein (Alsberg). Anderseits findet bisweilen als Ersatz für die verloren gegangene Artikulationsfläche eine Fortsetzung des Knorpelüberzuges auf die proximalen Teile des Schenkelhalses statt. Ein weiteres bemerkenswertes Verhalten findet sich in dem pilzhutförmigen Überwuchern des Schenkelkopfes über den Hals, ein Zustand, der auch auf den Röntgenbildern sehr häufig deutlich hervortritt, und aus dem Hofmeister den Rückschluß macht, daß die Knorpelfuge zwischen Hals und Kopf der eigentliche Sitz der Erkrankung sei. Während nun die Form des Schenkelhalses im einzelnen von Fall zu Fall beträchtlich variiert, hat sich als gemeinsames Charakteristikum die Einrollung und Verkürzung des unteren Schenkelhalsrandes ergeben, die dazu führen kann, daß Kopf und Trochanter minor sich direkt berühren (vergl. die Abbildung unseres Präparates, Fig. 351 und 352).

Der Knorpelüberzug des Gelenkkopfes ist meist intakt, bisweilen aber auch an wenigen Stellen usuriert. Finden sich eburnierte Stellen und Schliffflächen, so dürfte der Fall mit Sicherheit der Arthritis deformans zuzurechnen sein. Die Knochensubstanz wird von einzelnen Beobachtern als leichter eindrückbar, von anderen als abnorm hart bezeichnet.

Interessant ist die Veränderung der Strukturverhältnisse am oberen Femurende. Sie wurden in neuester Zeit besonders von Sudeck und Bähr studiert. Sudeck wies darauf hin, daß die Umbiegung im Schenkelhals in einer großen Zahl der Fälle an einer Stelle erfolgt, die anatomisch schon äußerlich durch eine fühl- und sichtbare Leiste gekennzeichnet ist. Diese Leiste tritt erst im Pubertätsalter auf und zeigt individuelle Verschiedenheiten. Sie soll eine Einrichtung darstellen, die durch vermehrte Ablagerung von Knochensubstanz in dem Zugbälkchensystem die Zugfestigkeit des Knochens erhöht. Findet eine Erhöhung der Zugfestigkeit an dieser Stelle nicht statt, so ist ein Locus minoris resistentiae gegeben, und es muß aus physiologischen Gründen gerade an dieser Stelle zu einer Verbiegung nach hinten und unten kommen. Die geringe Widerstandsfähigkeit des Zugbälkchensystems kann eine absolute sein, d. h. der Knochen ist „unsolide gebaut", oder eine relative, d. h. es tritt eine zu große Beanspruchung des Zugbogens auf, wenn dem jugendlichen Schenkelhals die Funktionen eines erwachsenen zugemutet werden.

Daß die Sudecksche Leiste vorhanden ist, ist unzweifelhaft. Der Sudeckschen Deutung stimmt Bähr jedoch nicht bei; nach ihm ist die betreffende Leiste vielmehr nur als eine Ansatzstelle von kräftigen Faserzügen der Kapsel anzusehen.

Eine große Unsicherheit besteht zur Zeit noch über die eigentliche Art der Knochenaffektion, welche der Coxa vara adolescentium zu Grunde liegt. Während Müller, Hofmeister, Lauenstein und viele andere eine lokalisierte Spätrhachitis annehmen zu müssen glauben, hält sich Kocher für berechtigt, auf Grund genauer mikroskopischer Analysen eine besondere Form juveniler Osteomalacie als Ursache der Affektion ansprechen zu dürfen. Tatsächlich ist auch für die Annahme einer Spätrhachitis ein wirklicher Beweis bis jetzt noch nicht erbracht

worden. Meistens hat man diese Annahme durch einen Analogieschluß auf Mikulicz' Theorie von der Entstehung des Genu valgum adolescentium verteidigt. Kirmisson und Charpentier glauben, daß es sich in den meisten Fällen um eine Arthritis deformans coxae handle, und scheinen geneigt zu sein, die Existenz einer besonderen Coxa vara adolescentium zu leugnen. Küster spricht die Vermutung aus, daß es sich um das Resultat einer Ostitis fibrosa handle. Whitman glaubt, daß es sich nur um die exzessive Steigerung eines normalen Vorgangs handle, da ja stets gegen Ende des Kindesalters eine Verkleinerung des Schenkelhalsneigungswinkels statthabe. Ich glaube, daß wir es bei der Coxa vara adolescentium überhaupt nicht mit einer einheitlichen Affektion zu tun haben, sondern daß eine Anzahl der verschiedenartigen Krankheitsprozesse, wie wir sie eben genannt haben, bei Einwirkung derselben äußeren Schädlichkeiten eine Deformierung des proximalen Femurendes im Sinne der Coxa vara herbeiführen können.

Bezüglich dieser äußeren Schädlichkeiten kann es nun keinem Zweifel unterliegen, daß die Körperlast selbst die Deformierung herbeiführt, daß es sich also in diesem Sinne um eine statische Deformität handelt. Kocher, Manz und Bähr halten eine andauernde Stellung mit gespreizten und stark auswärts rotierten Beinen besonders geeignet, bei abnorm nachgiebigem Knochen die Abbiegung des Schenkelhalses zu erzeugen. Da diese schädigende Stellung bei gewissen landwirtschaftlichen Arbeitern, besonders den Käsern, eine häufig vorkommende ist, nennt Kocher die Coxa vara adolescentium direkt eine Berufskrankheit des Wachstumsalters. Nun hat sich freilich bei der Vermehrung des Beobachtungsmaterials herausgestellt, daß die Erkrankung bei den verschiedensten Berufsarten vorkommen kann, und daß sich nicht in allen Fällen eine derartige schädigende Beinstellung nachweisen läßt. Sicher aber ist, daß für eine relativ große Zahl der Fälle eine fehlerhafte Belastung die schädigende Veranlassung darbietet, wie wir es ja auch beim Genu valgum der Bäcker und Schriftsetzer, sowie beim Plattfuß der Kellner mit Bestimmtheit annehmen können.

Stieda weist auf die häufige lymphatisch-chlorotische Konstitution der betreffenden Patienten hin.

Für die in letzter Zeit auch von Schanz vertretene Ansicht, die Coxa vara sei eine Belastungsdeformität, sprechen die interessanten Beobachtungen von Albert, Blum u. a., in welchen bei Erkrankung der einen Hüfte (Coxitis tuberculosa, angeborene Hüftgelenksverrenkung u. s. w.) als Folge einer Überbelastung der gesunden Extremität eine Coxa vara auf dieser Seite relativ häufig entsteht.

Diagnose.

Die Diagnose der Coxa vara adolescentium ist in der Regel leicht zu stellen, wenn man Anamnese und lokalen Befund genau vergleicht. Immerhin gibt es Fälle, in denen eine genaue Präzisierung der Diagnose erst durch das Röntgenbild zu ermöglichen ist. Hofmeister hat mit Recht darauf aufmerksam gemacht, daß bei Aufnahme solcher Röntgenbilder leicht Fehlerquellen entstehen können, und daß, um sicher Auskunft zu erhalten, die Röhre genau senkrecht, etwa 60 cm über dem auf dem Bauche liegenden Patienten, stehen und das betreffende Bein nach innen rotiert oder wenigstens ganz gerade stehen muß. Lauenstein empfiehlt die Aufnahme von der Kniekehle aus, um die Abbiegung des Schenkelhalses nach hinten nachzuweisen.

In differentialdiagnostischer Hinsicht müssen zunächst alle diejenigen Formen der Coxa vara ausgeschlossen werden, die infolge der

später noch aufzuführenden Erkrankungen (Rhachitis, Osteomalacie, Ostitis fibrosa, Osteomyelitis, Tuberkulose, Arthritis deformans, traumatische Epiphysenlösungen) auftreten. Die Unterscheidung kann oft recht schwierig sein.

Die rein rhachitische Form wird dokumentiert durch die Anwesenheit weiterer rhachitischer Veränderungen des Skeletts.

Für die Arthritis deformans glaubt Maydl ein differentialdiagnostisches Zeichen in dem Umfang der beiden Beckenhälften, über den prominenten Trochanter gemessen, zu haben. Bei Arthritis deformans soll der Umfang der erkrankten Beckenhälfte resp. die Distanz zwischen äußerer Begrenzung des Trochanter major und Mittellinie des Körpers kleiner sein als das entsprechende Maß der gesunden Seite, während bei der Coxa vara das umgekehrte Verhältnis Platz greift.

Sehr schwierig kann die Unterscheidung gegen coxitische Deformitäten sein, besonders wenn es sich um eine ohne Eiterung verlaufende Hüftgelenksentzündung mit Verbiegung des Schenkelhalses handelt. Nur eine ganz genaue Anamnese, Berücksichtigung des gesamten Körperzustandes und eventuell das Röntgenbild kann die Diagnose sichern.

Gegen Verwechslung mit angeborener oder erworbener Luxation schützt die Anamnese und die Konstatierung, daß der Schenkelkopf sich in der Pfanne befindet und daß das Zentrum der Gelenkbewegungen recht deutlich der Pfanne entspricht.

Eine Unterscheidung gegen Schenkelhalsbruch resp. Epiphysenlösung kann nur in Frage kommen, wenn die Erscheinungen der Coxa vara sich an ein zufälliges Trauma anschließen. Whitman, Sprengel und Hofmeister haben gezeigt, daß derartige Traumen oft nur ganz geringfügiger Natur zu sein brauchen, und daß das Trauma schon viele Jahre vor der Konsultation des Arztes stattgehabt haben kann.

Prognose und Therapie.

Die Ergebnisse der bisherigen Forschungen erlauben uns heute schon ein Urteil über die Prognose der Coxa vara. Das sogenannte akute Stadium, das die Patienten wegen der großen Schmerzhaftigkeit bei jeglicher Bewegung in dem erkrankten Gelenke gewöhnlich an das Bett fesselt, schwindet in den meisten Fällen, jedenfalls kehrte die Arbeitsfähigkeit wieder. Die Schmerzen schwinden gänzlich oder kehren nur nach besonderen Anstrengungen wieder, schwinden aber nach stattgehabter Ruhe, so daß ein Berufswechsel in seltenen Fällen nötig wird. Die Dauer dieses Stadiums schwankt zwischen mehreren Monaten und mehreren Jahren; nur in Ausnahmefällen bleiben zeitweilig auftretende Schmerzperioden bis in das spätere Mannesalter hinein bestehen. Bezüglich der Besserung der fehlerhaften Stellung sehen wir zunächst die Beugung, dann die Einwärtsdrehung und erst zuletzt die Abduktionshemmung schwinden. Eine Schätzung darüber, wie weit eine Besserung zu erhoffen ist, erlaubt manchmal die Narkose. Ähnlich wie bei dem kontrakten Plattfuß entsprechen auch hier bei manchen Patienten die Gebrauchsstörungen nicht den anatomischen Veränderungen. Die in solchen Fällen von Muskelspannungen auftretenden Gelenksteifigkeiten schwinden in der Narkose. Selbstverständlich müssen nutritive Muskelschrumpfungen, namentlich der Adduktoren, ausgeschlossen werden.

Mit dem Schwinden dieser Muskelhemmungen stellt sich die Gebrauchsfähigkeit ein. Auch eine allmähliche Umformung des Knochens ist wahrscheinlich, etwa derart, daß sich eine neue Gelenkverbindung mit den in der Pfanne liegenden Halsteilen bildet, und die untätigen Kopfabschnitte schwinden. Die Prognose der Coxa vara kann demnach als im ganzen günstig bezeichnet werden.

Ist man in der Lage, die Diagnose frühzeitig zu stellen, so kann man hoffen, durch eine Behandlung mittels Ruhe, permanenter Extension, Massage, sowie kräftigender Diät und eventueller Darreichung knochenbildender Substanzen den ganzen Prozeß zur völligen Heilung zu bringen. In der Regel wird man freilich erst die Diagnose stellen, wenn bereits eine erheblichere Deformität des proximalen Femurendes vorhanden ist. Auch dann wird man zunächst mit den oben erwähnten Heilfaktoren auszukommen suchen und wird auch in der Regel ein zufriedenstellendes Resultat erreichen, wenn auch die Deformität selbst bestehen bleibt.

Die schmerzhaften Zustände, welche durch die abnorme Inanspruchnahme der Bänder und Muskeln entstehen, und welche in Parallele zu stellen sind mit dem sogenannten entzündlichen Plattfuß, schwinden fast stets auf Behandlung mit Extension und Massage, so daß Patienten, welche wegen ihrer erheblichen Schmerzen selbst zur Operation drängen, nach wenigen Wochen völlig schmerzfrei und in ihrer Funktion bedeutend gebessert entlassen werden können. Bayer will sogar beobachtet haben, daß eine bestehende Verkürzung durch die Extensionsbehandlung verringert worden sei. Ich lege ferner großen Wert auf die gymnastische Behandlung, indem ich besonders die Abduktionsmuskulatur durch aktive und passive Bewegungen kräftigen und die Patienten fleißig an den entsprechenden Krukenbergschen Pendelapparaten üben lasse.

Ist die Deformierung des proximalen Femurendes so weit vorgeschritten, daß eine beträchtliche Störung des Gehvermögens eintritt, die auch nach dem Verschwinden der schmerzhaften Zustände unverändert bestehen bleibt, so kommen die verschiedensten operativen Maßnahmen in Frage. Man hat die einfache Tenotomie der Adduktoren (Zehnder), die Tenotomie in Verbindung mit dem Brisement forcé (Vulpius) und Osteotomien in verschiedener Richtung versucht. Kraske schlug die keilförmige Osteotomie des Schenkelhalses vor; Büdinger ersetzte dieselbe durch die lineäre Osteotomie; Lauenstein machte den Vorschlag, innerhalb der Trochantergegend zu operieren; Müller und Hofmeister befürworteten die lineäre Osteotomia subtrochanterica. Ich empfehle die schiefe subtrochantere Osteotomie, die sich mir gut bewährt hat, während ich mit den keilförmigen Osteotomien im Schenkelhalse weniger zufrieden war. Auch andere Operateure (Bardenheuer, Nasse, Hofmeister) haben bei der Ausführung der Operation im Schenkelhalse derartige Schwierigkeiten gefunden, daß man dieselbe erst dann vornehmen sollte, wenn man sich vorher durch das Röntgenbild von dem Vorhandensein eines genügend langen Schenkelhalses überzeugt hat, da die Hauptgefahr jedenfalls in der Eröffnung der Gelenkkapsel liegt.

Mikulicz will gute Erfolge von der Abmeißelung der höchsten Stelle des abgeknickten Schenkelhalses gesehen haben. Er geht dabei von der Ansicht aus, daß der hier befindliche Vorsprung bei den Abduk-

tionsbewegungen sich gegen den oberen Pfannenrand anstemmt und dadurch das hauptsächlichste Abduktionshindernis abgibt.

Für die schwersten Fälle kommt schließlich noch die Resektion des Schenkelkopfes in Frage, die für diese gewiß die beste Operation ist. Wenn man sieht, eine wie beträchtliche Verbesserung des Ganges und der anderen Beschwerden in der Mehrzahl der resezierten Fälle erzielt worden ist (Müller, Hoffa, Kocher, Maydl, Sprengel u. a.), so kann man diese Operation als eine recht segensreiche bezeichnen. In dem von mir resezierten Falle konnte ich durch die Operation die Verkürzung von 7 auf 3 cm reduzieren.

Es ist selbstverständlich, daß bei allen operativen Eingriffen eine sehr große Bedeutung der Nachbehandlung zukommt, die nach beendigter Immobilisierung zur Hauptsache in einer systematisch durchgeführten Gymnastik und Massage zu bestehen hat.

Die übrigen Formen der Coxa vara.

Außer der Coxa vara adolescentium, die wir ihrer praktischen Bedeutung wegen am ausführlichsten besprochen haben, gibt es eine ganze Anzahl anderer Krankheitsformen, die zu einer Varusdeformität des Hüftgelenks führen können. Nachdem schon früher eine Anzahl Einzelbeobachtungen veröffentlicht worden waren, haben in neuester Zeit Charpentier, de Quervain und am ausführlichsten meine Assistenten Alsberg und Wagner alle einschlägigen Affektionen zusammengestellt.

Eine Deformität des oberen Femurendes im Sinne der Coxa vara ist eine häufige Begleiterscheinung der angeborenen Hüftluxation, besonders älterer Fälle. Dieselbe kann nach erfolgter Reposition als Abduktionshindernis eine praktische Bedeutung erlangen und sogar unter Umständen zu einem operativen Eingriff (subtrochantere Osteotomie) herausfordern. Daß eine derartige mit einer Hüftverrenkung verbundene Schenkelhalsverbiegung bereits im Uterus entstehen kann, beweist ein in meinem Besitz befindliches Präparat, das Wagner beschrieben hat.

Auch bei der Osteomalacie ist die Coxa vara nicht so häufig, als man a priori annehmen möchte. Wenn auch nicht zu bezweifeln ist, daß die Fälle nicht allzu selten sind, so muß doch konstatiert werden, daß meines Wissens nur von Hofmeister ein klinisch genau untersuchter Fall und von Alsberg ein klinisch und anatomisch beobachteter Fall von beginnender Varusdeformität (trotz bereits hochgradig erweichten Knochengewebes) veröffentlicht worden ist. Im übrigen bietet die Deformität bei diesen Fällen in Anbetracht der schweren Grundaffektion ein nur geringes praktisches Interesse.

Ebenso verhält es sich mit denjenigen Varusverkrümmungen, welche im Gefolge von Osteomyelitis acuta (v. Volkmann, Diesterweg, Schede und Stahl, Oberst, v. Bruns und Honsell) oder von Coxitis tuberculosa (Kocher u. a.) auftreten können. Küster beschrieb einen Fall von Ostitis fibrosa, bei welchem es zu einer Varusdeformität einer Hüfte gekommen war, desgleichen v. Brunn aus der v. Brunsschen Klinik. Fröhlich berichtet, daß er in zwei Fällen, die keinerlei Symptome von Osteomyelitis darboten, den Staphylococcus albus nachweisen konnte.

Auch Cysten im coxalen Femurende können durch Erweichung und Rarefizierung der Knochensubstanz eine Coxa vara bewirken, die nach operativer Beseitigung der cystischen Geschwülste ausheilen kann (Helbing).

Ein sehr häufiges Vorkommnis ist die Coxa vara bei Arthritis deformans. Hier hat dieselbe insofern eine gewisse praktische Bedeutung, als ein großer Teil der frühzeitigen Abduktionshemmung sicher auf ihre Rechnung zu setzen ist. Eine gewisse Neigung zur Selbstkompensation ist bei dieser Affektion dadurch gegeben, daß die Gelenkfläche bestrebt ist, sich möglichst schräg zu stellen, so daß selbst bei beträchtlich verkleinertem Schenkelhalswinkel, resp. herabgesunkenem Kopf, der Richtungswinkel nicht verkleinert erscheint, also eine wirkliche Varusstellung nicht besteht. Therapeutisch kann man diese Neigung zur Selbstkompensation dadurch ausnützen, daß man durch beständige Abduktionsübungen die Anbildung der Gelenkfläche im Sinne der Vergrößerung des Richtungswinkels unterstützt, während man gleichzeitig den deformierten Gelenkkopf nach unten subluxiert.

Schließlich ist noch die sogenannte Coxa vara traumatica zu erwähnen. Dieselbe hat in neuester Zeit eine reichliche Beachtung von seiten der verschiedensten Autoren gefunden (Whitman, Sprengel, de Quervain, Hofmeister, Kredel, Rammstedt, Hoffa u. a.). Dabei hat sich herausgestellt, daß diese Form doch wesentlich häufiger ist, als man geglaubt hat. Ich selbst konnte 1903 aus der Literatur 87 Fälle sammeln. Es handelt sich in den meist der ersten Hälfte des zweiten Lebensdezenniums angehörenden Fällen um Folgen einer traumatischen Epiphysenlösung, weniger um wirkliche Frakturen im Schenkelhals. Die Coxa vara kann entweder durch Verschiebung des distalen Fragments nach oben entstehen oder auch dadurch, daß durch zu frühzeitige Belastung des noch nachgiebigen Callus eine Deformierung des coxalen Femurendes im Sinne der Varusstellung zu stande kommt. R. Whitman und Sprengel behaupten sogar, daß nach einer in früher Kindheit erworbenen Epiphysenlösung erst im Pubertätsalter eine progressive Deformierung des coxalen Femurendes eintritt, so daß dann das Leiden die größte Ähnlichkeit mit der Coxa vara adolescentium zeigt. Umgekehrt hat Hofmeister beobachtet, daß Patienten mit bereits sicher konstatierter Coxa vara infolge eines verhältnismäßig ganz unbedeutenden Traumas eine Epiphysenlösung erlitten. Diese Beobachtung bietet eine interessante Illustration zur Ansicht der Autoren, welche den Ort der Entstehung der Coxa vara adolescentium auch ausschließlich in die Epiphysenlinie verlegen. Jedenfalls ist die Kenntnis der Tatsache, daß nach traumatischen Zufällen des Schenkelhalses noch nachträglich Verbiegungen eintreten können, für die Begutachtung Unfallverletzter äußerst wichtig.

Die Therapie besteht bei frischen Verletzungen in Abduktions- und Extensionsbehandlung. Liegt die Verletzung schon längere Zeit zurück und bestehen schwere funktionelle Störungen, so kommt man meist mit der schrägen subtrochanteren Osteotomie (Hoffa) aus, nur in seltenen Fällen wird die Resektion des coxalen Femurendes, wie sie von Kocher, Sprengel, mir u. a. mit gutem Endresultate ausgeführt wurde, in Betracht.

Literatur.

*Die gesamte Literatur findet sich bei **M. Wagner**, Die Coxa vara. Eine zusammenfassende Betrachtung über den heutigen Stand dieser Frage. Zeitschr. f. orthopäd. Chir. Bd. 8, Stuttgart 1900. — Ausserdem: **A. Alsberg**, Anatomische und klinische Betrachtungen über Coxa vara. Zeitschr. f. orthopädische Chir. Bd. 6, Stuttgart 1898. — **F. Hofmeister**, Zur Pathologie und Therapie der Coxa vara. v. Bruns' Beitr. z. Chir. Bd. 21, Heft 2. — **R. Whitman**, Further observations on coxa vara. New York med. Journ. 21. Jan. 1899. — **Helbing**, Die Coxa vara. Zeitschr. für orthop. Chirurgie 1906. — Im übrigen siehe Bd. 8, 9 u. 10 der Zeitschrift f. orthopädische Chirurgie.*

Kapitel 7.

Coxa valga.

Das Gegenteil der eben beschriebenen Coxa vara bildet die Coxa valga, bei welcher es sich um eine steile Aufrichtung des Schenkelhalses — also um eine Vergrößerung des Schenkelhalswinkels — handelt. In neuerer Zeit haben namentlich Albert, Turner und David dieser Deformität ihre Aufmerksamkeit geschenkt, nachdem man früher schon eine Aufrichtung des Schenkelhalses gelegentlich als Folge einer Schenkelhalsfraktur kennen gelernt hatte (Thiem). Albert und Turner haben eine Reihe von hierher gehörigen Knochenpräparaten beschrieben, schwere Kniegelenkserkrankungen, Osteomyelitis, Paralyse des Beines, schwere Rhachitis, Osteomalacie, multiple Exostosen bei gleichzeitiger angeborener Luxation der anderen Seite, Genu valgum, bei denen gleichzeitig eine Coxa valga derselben Seite bestand.

Albert und Turner heben mit Recht hervor, daß die Coxa valga in diesen Fällen einerseits durch das Gewicht des hängenden Beines, anderseits durch den Mangel an Tragfähigkeit desselben hervorgerufen würde. Ein Präparat Turners zeigt, wie bei einem zur Inaktivität verurteilten Oberschenkel das Mayer-Wolffsche System der Knochenbälkchen völlig verloren geht.

Während Albert und Turner sich nur auf Präparate berufen können, hat David kürzlich einen klinisch beobachteten Fall von primärer kongenitaler Coxa valga dem Orthopädenkongreß vorgestellt.

Es handelte sich um einen 5jährigen Knaben, der klinisch eine Art spastischen Ganges zeigte bei stark abduzierter und nach außen rotierter Haltung der Beine und beschränkter Adduktionsfähigkeit derselben. Das Röntgenbild zeigte hier eine völlig steile Aufrichtung beider Schenkelhälse. Durch Anlegung eines Gipsverbandes in adduzierter und nach innen rotierter Stellung der Beine erzielte David in diesem Falle ein befriedigendes Resultat.

Literatur.

*__Albert__, Zur Lehre von der sog. Coxa vara u. Coxa valga. Wien 1899. — **Turner**, Ueber die sog. Coxa valga. Zeitschr. f. orth. Chir. Bd. 13. — **David**, Beitrag z. Frage der Coxa valga. Zeitschr. f. orth. Chir. Bd. 1[illegible].*

Kapitel 8.

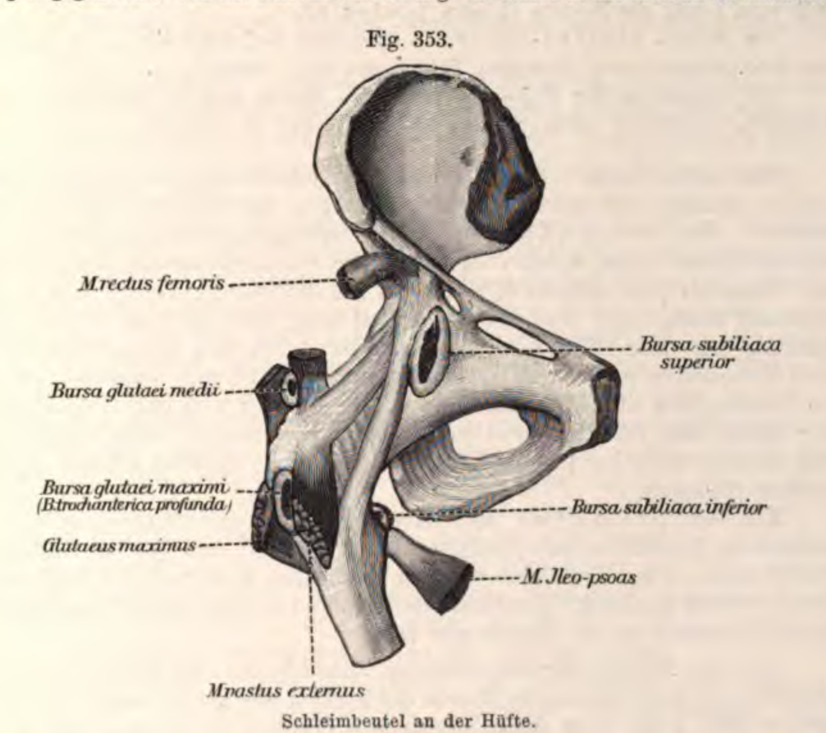
Erkrankungen der Schleimbeutel an der Hüfte.

Schleimbeutel finden sich sehr zahlreich in der Hüftgegend. Heineke erwähnt davon in seiner ausführlichen Monographie 14, Synnestvedt gar 21;

uns interessieren am meisten die Bursa iliaca und die Bursa trochanterica profunda. Wir wollen zunächst in Kürze die anatomische Lage der hauptsächlichsten an der Hüfte vorkommenden Schleimbeutel beschreiben (Fig. 353).

Die Bursa iliaca s. subiliaca ist beim Erwachsenen ungefähr hühnereigroß und liegt unterhalb des Musculus ileopsoas, da wo derselbe über den knorpeligen Kamm des Beckens nach außen und abwärts umbiegt. Sie ist unterhalb und lateralwärts vom Tuberculum ileo-pectineum bezw. dem gleichnamigen Ligament gelegen. Wichtig ist ihr Lageverhältnis dem Nervus cruralis und der Hüftgelenkskapsel gegenüber. Wie der Nervus cruralis liegt die Bursa in der Lacuna musculorum,

Fig. 353.



Schleimbeutel an der Hüfte.

so daß jede Schwellung und Entzündung derselben schädlichen Einfluß auf den Nerven haben kann. Sie stößt ferner direkt an die Hüftgelenkskapsel, mit der sie in nicht seltenen Fällen so gar kommuniziert. Besteht keine offene Verbindung, so ist häufig nur die Synovialmembran die Scheidewand zwischen Kapsel und Schleimbeutel.

Die Bursa trochanterica profunda (s. aponeurotica, s. Bursa glutaei maximi, s. glutaeo-trochanterica) trennt den Musc. glutaeus max. von dem Trochanter maj., da wo sich der erstere um den letzteren herumschlägt. Die Bursa ist von ziemlich ansehnlicher Größe, einfach oder gefächert und besitzt in ihrer Synovialwand drei dünne Stellen (hinten, vorn und unten), durch welche eine eventuelle Eiterung sich weiterverbreiten kann.

Die seltener vorhandene Bursa trochanterica subcutanea liegt in dem Unterhautbindegewebe über dem großen Trochanter.

Die Bursa glutaei medii entspricht der Lage nach dem Ansatz des Musc. glut. med. an der Spitze und an der äußeren Fläche des Trochanter maj. Die

Bursa glutaei minimi liegt an der Insertion des entsprechend an der Innenfläche der Trochanterspitze. Die Bursa tendinis intern. liegt da, wo der Musc. obtur. intern., aus dem kleinen Becken her sich um die Incis. ischiadica wie um eine Rolle schlingt.

Zwischen der Sehne des Musc. obtur. intern. und den Gemelli findet selten eine Bursa obturator. intern.

In dem Bindegewebe über der Spina ossis ilei ant. sup. ist oft ei subcutanea gelegen.

An der hinteren Seite der Hüfte zwischen der Spina iliac. post. und trifft man häufig die Bursa iliaca posterior.

Die Bursa glutaeo-tuberosa entspricht derjenigen Stelle, der Musc. glutaeus max. über dem Tuber ossis ischii vorbeigleitet.

Die übrigen an der Hüfte vorkommenden Bursae sind zu unbes belanglos, als daß sie verdienten hier noch aufgezählt zu werden.

Man unterscheidet, wie an anderen Schleimbeuteln, akute nische, primäre und sekundäre Entzündungen der Schleimbeut Hüfte. Die sekundären Schleimbeutelentzündungen, die der Bursa iliaca, spielen an der Hüfte eine bedeutende R die Bursa als präformierte Höhle kann für die weitere Verbreit Eiterung maßgebend und verhängnisvoll sein, weil oft eine o bindung mit dem Hüftgelenk besteht oder durch den Krankh eine Verbindung mit der Synovialmembran des Gelenks hergest So können sich also Abszesse vom Knochen oder von der Ge her durch den Schleimbeutel kontinuierlich verbreiten oder u von anderer Seite her (Spondylitis, Beckenabszeß) durch die Bu Gelenk gelangen.

Von den primären Schleimbeutelaffektionen kommen a chronische Bursitiden mit eitrigem oder serösem Inhalt vor nac Verletzungen oder Kontusionen. Am häufigsten sind einfache Da die Bursa trochant. Gewalteinflüssen von außen her ziemlich a ist, so kommen in ihr Hämatome vor.

Was die Ätiologie der verschiedenen Entzündungen der Hüftsch betrifft, so ist meist Trauma die Ursache der Bursitis, oder die Entzündu geleitet oder Folge einer Infektionskrankheit (Typhus, Septikämie, Syphilis). Nach Petit ist Trauma in 57 Prozent, Rheumatismus in I Ikterus, Erkältung und Puerperalfieber je in 2 Prozent der Fälle als U Erkrankung zu beschuldigen, während in 32 Prozent aller Fälle eine Urs auffindbar ist.

Die Schleimbeutelentzündung macht sich zunächst durch lung und mehr oder weniger große Schmerzhaftigkeit bemerkt Lage der Schwellung entspricht im allgemeinen der Lage des beutels. Die Geschwulst kann aber so große Ausdehnung an daß es oft schwer ist, den Ausgangspunkt der Schwellung fest So sind z. B. Fälle von einer Geschwulst der Bursa subiliaca be die vom Poupartschen Bande bis zur Mitte des Oberschenkel in einem anderen Falle, bei einer Bursitis trochanterica profu streckte sich der Tumor von der Synchondrosis sacro-iliaca bis die Inguinalgefäße.

Im speziellen kann bei einer Bursitis subiliaca ei

fache Schwellung bestehen. So kann je eine Geschwulst z. B. auf beiden Seiten des auf den Schleimbeutel drückenden Musc. ileopsoas heraustreten, und gelingt es dann oft den Erguß von einer Höhle in die andere hineinzupressen. Meist läßt die Geschwulst Fluktuation erkennen; dies ist aber zuweilen nicht möglich, wenn die Spannung sehr stark oder die Wandung sehr dick ist. Unter diesen Umständen kann eine solide Konsistenz vorgetäuscht werden. Bei forcierter Flexion des Beines ist aber dann oft dort noch Fluktuation nachzuweisen, die man sonst nicht erkennen kann. In einigen Fällen ist Transparenz vorhanden. Die Oberfläche der Geschwulst ist glatt. Im übrigen ist die Geschwulst, wenn es sich um ein Hygrom handelt, verschieblich und die Haut über ihr abhebbar.

Die Nähe des Nerv. cruralis macht es erklärlich, daß bei einer nur einigermaßen erheblichen Schwellung der Bursa subiliaca oft reißende, bis in das Knie ausstrahlende Schmerzen auftreten. In sehr seltenen Fällen kommt es zur Kompression der Blutgefäße und deren Folgen, wie z. B. zur Venenthrombose.

Die Entzündung der Bursa subiliaca hat meist zur Folge, daß das betreffende Bein in bestimmter pathologischer Stellung fixiert gehalten wird, und zwar in der Haltung, in der der geringste Druck auf die Geschwulst und dementsprechend die geringste Schmerzhaftigkeit vorhanden ist. Das Bein stellt sich demnach meist in Flexion, Abduktion und Außenrotation, seltener in Adduktion und Innenrotation. Die entsprechenden Muskeln befinden sich im Zustande der Kontraktur, und demgemäß sind die Bewegungen im Hüftgelenk nur sehr beschränkt möglich, erst in Narkose lassen sie sich frei ausführen. Es ist wichtig, auf die Bewegungsverhältnisse zu achten, um eine Coxitis, bei der doch gleiche Stellungsanomalien beobachtet werden, auszuschließen. Besonders liegt es nahe, an Coxitis zu denken, wenn es sich um eine Bursitis suppurativa handelt, die mit Durchbruch oder Fisteln kompliziert ist. Wir haben bei der Coxitis auf die Differentialdiagnose Rücksicht genommen und wollen hier nur erwähnen, daß vor allem die Flexion bei einer Bursitis bei weitem nicht so ausgesprochen ist wie bei der Coxitis.

Ferner ist es wichtig, den Stand des Trochanters zur Roser-Nélatonschen Linie festzustellen. Bei einer Bursitis besteht keine Abweichung von der Norm. Steht also der Trochanter normal, so sind, vom differentialdiagnostischen Standpunkte aus, alle diejenigen Affektionen, welche durch Höherstand des Trochanters charakterisiert sind, auszuschließen. Das Entsprechende gilt von der Länge des Beines: bei einer Bursitis bestehen auch hierin keine Abweichungen.

Gegen eine Verwechslung mit Echinococcus schützt Feststellung des Inhalts. Man könnte wohl noch an eine Schenkelhernie denken, aber die Lage der Geschwulst, ihre Richtung, ihr Inhalt, ihre Konsistenz legen die Sachlage wohl im allgemeinen klar.

Bei der Bursitis trochanterica profunda finden wir die Schwellung am oberen Rande des Trochanter maj. und an der Außenseite des Femur gelegen. Ist die Geschwulst sehr ausgedehnt, so wird zuweilen die Glutäalfalte verstrichen sein; öfters findet man auch, daß der Tumor durch den auf ihn einwirkenden Muskel in zwei Partien geteilt ist.

Bei Entzündung des in Rede stehenden Schleimbeutels stellt sich das entsprechende Bein in ähnliche Position, wie wir es bei der Bursa subiliaca, bei der Coxitis gesehen haben: in Flexion, Abduktion und Außenrotation, seltener in Adduktion und Innenrotation. Der Patient hat instinktiv das Bestreben, den großen auf den entzündeten Schleimbeutel drückenden Gesäßmuskel zu entspannen. Für die Differentialdiagnose mit Coxitis gilt hier betreffs der Bewegungsverhältnisse im Hüftgelenk dasselbe, was oben bei der Bursa subiliaca gesagt worden ist. Im übrigen ist Druck gegen die Trochantergegend bei Bursitis wie bei Coxitis schmerzhaft. Hingegen fehlt bei einer Bursitis das für Coxitis wichtige Symptom, daß Druck auf die vordere und hintere Gelenksgegend meist äußerst empfindlich ist. Die Glutäalfalte kann bei der Bursitis verstrichen sein und bei der Vereiterung der Bursa entwickelt sich die entzündliche Schwellung genau in der Gegend, in welcher oft Abszesse des Hüftgelenks an die Oberfläche treten, nämlich am hinteren Rande des Troch. maj. Auch Fistelbildungen treten oft bei beiden Affektionen an gleicher Stelle auf. Coxitiskranke gehen oft sehr ungern wegen der intensiven Schmerzen, während bei Bursitis trochanterica das Gehen selbst fast keine Schmerzen verursacht. Stoß gegen die Ferse ist bei Coxitis schmerzhaft, nicht bei Bursitis. Meist wird es ohne große Schwierigkeiten gelingen, die Bursitis von der Coxitis zu unterscheiden, aber es gibt auch Fälle, in denen die Unterscheidung äußerst schwer ist. Ebenso schwierig ist es oft, eine Ostitis des Trochanters sicher auszuschließen, bei beiden besteht Schmerzhaftigkeit, Rötung und Schwellung der Trochantergegend und oft finden sich selbst beide Affektionen vor, von denen dann die eine oder die andere primär ist.

Um die Entzündungen des superfiziellen trochanteren Schleimbeutels von denen des tiefliegenden zu unterscheiden, muß man nach Düvelius darauf achten, daß die vom oberflächlichen Schleimbeutel herrührende Geschwulst hart unter der Haut liegt, und daß sich ihre Lage bei Bewegungen des Beines nicht ändert, während die von der prall gespannten Bursa trochanterica prof. herrührende Schwellung bei Beugung des Beines, wobei der Trochanter unter dem Glutaeus maximus hinweg etwas nach hinten gerückt wird, nach hinten zunimmt. Nach Berend bildet das subkutane Hygrom ein mit seinem Längsdurchmesser nach der Länge des Beines stehendes Oval, während das subaponeurotische ein viel schmäleres, längeres Ellipsoid darstellt.

Wie bei der Entzündung der Bursa subiliaca wird natürlich auch bei der Bursitis trochanterica der Trochanter genau in der Roser-Nélatonschen Linie stehen. Die Verschiebbarkeit unserer Schleimbeutelgeschwulst ist wegen ihrer anatomischen Lage beschränkt. Die Haut über ihr ist gewöhnlich verschieblich und normal, bei eitrigen Prozessen aber auch affiziert.

Im allgemeinen wird ein allmähliches Wachstum der Hygrome am Trochanter beobachtet, seltener ein rapides. Bei starker Ausdehnung der Geschwulst nach hinten ist der Nerv. ischiad. gefährdet; es sind Fälle bekannt, wo er mehr oder weniger affiziert und verdrängt war.

Von den übrigen Schleimbeuteln läßt sich wenig sagen. Es sind auch wenig Fälle von deren Entzündungen bekannt und beschrieben. Kennt man genau die anatomische Lage der Bursa, so suche man sich gegebenenfalls Fluktuation durch

Entspannung der entsprechenden,, auf dieselben drückenden Muskeln deutlich zu machen, achte auf die Beschaffenheit der Oberfläche, auf die Ätiologie und mache eventuell die Probepunktion. Hygrome der Bursa am Tuber ischii kommen nach König besonders bei Menschen vor, welche ihre Hinterbacken durch schwere Handarbeit im Sitzen stark anstrengen. In manchen Fällen, wenn es sich darum handelt, eine Knochenaffektion auszuschließen, gibt uns das Röntgenbild genügenden Aufschluß.

Die Prognose der Schleimbeutelentzündungen als solcher ist im ganzen eine gute zu nennen, besonders wenn man sie frühzeitig behandelt, bevor ein Nachbargelenk affiziert ist. Trotz der Radikaloperation beobachtet man zuweilen Rezidive, indem an der operierten Stelle neue akzidentelle Schleimbeutel entstehen, die sich wieder entzünden, wenn sie denselben Schädlichkeiten wie die früheren ausgesetzt sind.

Zur Therapie der Hygrome genügt zunächst oft die Anwendung einer energischen Kompression, die man mit Jodpinseln, Einreiben von grauer Salbe, Massage verbinden kann; ja oft kommt man schon mit Breiumschlägen oder Bleiwasserumschlägen zum Ziel. Tritt aber so die Heilung nicht ein, so ist es vorteilhaft, zuerst eine Punktion auszuführen und dann erst eine starke Kompression wirken zu lassen. Velpeausche Jodeinspritzungen, die eine adhäsive Entzündung und sekundäre Verödung der Höhle zum Ziele haben, sind nach der Punktion auch empfehlenswert, außer wenn es sich um sehr starre Wandungen oder um mehrfächerige Schleimbeutel handelt, oder wenn Verdacht besteht, daß eine Kommunikation mit einem Gelenk vorhanden ist. Zuweilen muß man aber energischer vorgehen; man mache dann eine breite Inzision oder führe die Exstirpation der ganzen Geschwulst aus, soweit es die Verwachsungen zulassen; am besten bewährt sich dabei die stumpfe Herausschälung der ganzen Geschwulst.

Bei eitrigen Prozessen ist natürlich ein radikales Vorgehen sofort geboten. Sobald Fluktuation nachgewiesen werden kann, soll man den Eiter durch Inzision entleeren und den erkrankten Schleimbeutel am besten ganz entfernen. Gelingt es wegen der Adhäsionen nicht, die Wand ganz zu entfernen, so mache man mit dem scharfen Löffel eine gründliche Auskratzung. Die Wunde wird nach beendeter Operation drainiert oder tamponiert.

Literatur.

Zuelzer, *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 50, 1. u. 2. Heft, 1898.* — ***Friend,*** *Hygroma and fibroma of the tuber ischii bursa. Annals of Surgery 1903.* — ***Teale,*** *On suppuration of the bursa over the trochanter major. The Lancet 1903.*

Kapitel 9.

Entzündungen der Leistendrüsen.

Schwellungen der Lymphdrüsen in der Leistengegend kommen sehr häufig vor. Sind sie Begleiterscheinungen der Syphilis, so hat man es mit spezifischen Bubonen zu tun, sogenannten indolenten Bubonen, die weiter keiner besonderen Therapie bedürfen. Die schmerzhafte entzündliche Schwellung der Leistendrüse entsteht bei entzündlichen Zuständen der Geschlechtsorgane, der Inguinalgegend selbst oder der weiter

peripher gelegenen Teile, bis hinab zu den Zehen. Gelangen durch Vermittlung der Lymphbahnen Entzündungsprodukte in die Drüsen, so werden diese in den Zustand entzündlicher Schwellung versetzt, indem sich gleichzeitig eine große Schmerzhaftigkeit einstellt. Der Weg, den die entzündungserregenden Stoffe nehmen, ist nicht immer durch eine sichtbare Lymphangitis gekennzeichnet. So treten z. B. nach kleinen Hautabschürfungen an den Zehen, nach nicht aseptischer Hühneraugenoperation etc. zuweilen Bubonen auf, ohne daß vorher am Bein die charakteristischen, rötlich durchschimmernden und schmerzhaften Lymphstränge in Erscheinung getreten sind. Wenn nicht andere Momente maßgebend sind, so richtet sich die Aufmerksamkeit des Arztes nach Konstatierung eines Bubo meist zuerst auf die Geschlechtsteile, um auf eine spezifische Infektion zu fahnden. Es kann aber auch eine primäre Balanitis infolge einer Erosion die Veranlassung zu einem Bubo geben.

Hat man die Ursache des entzündlichen oder spezifischen Bubo erkannt, so hat man zunächst gegen die Infektionsquelle therapeutisch vorzugehen. Wenn aber die Befürchtung nahe liegt, daß der Bubo seinerseits wieder als Infektionsquelle für eine Weiterverbreitung dienen kann, wie nach phlegmonösen oder erysipelatösen Prozessen, so ist es angezeigt, zunächst diese Infektionsquelle aus dem Weg zu schaffen. Besonders denken wir hierbei an die entzündete Rosenmüllersche Drüse, die zwischen Lig. Pouparti und horizontalem Schambeinast gelegen ist und von der aus häufig Abszesse schwerer Natur ausgehen. In solchen schweren Fällen muß man gleich energisch mit Skalpell und scharfem Löffel gegen die Drüse vorgehen, am besten sie ganz exstirpieren.

Im allgemeinen genügt es aber, weniger radikal zu verfahren, und nur Ruhe, Eisbehandlung, Kompression, Jodbepinselung, Einreiben grauer Salbe zu verordnen. Man wird dann sehen, daß, wenn die ursprüngliche Infektionsquelle beseitigt ist, selbst größere, zum Teil schon erweichte Drüsenschwellungen ganz verschwinden. Ist sicher Eiter in der Drüse nachgewiesen, so kann man, um den Rückgang der Drüsenschwellung zu beschleunigen, mittels der Aspirationsspritze die Punktion des Abszesses vornehmen. Kommt man aber so nicht zum Ziele, nimmt die Schwellung nach und nach zu, beteiligen sich die periadenitischen Gewebe, rötet sich die Haut und droht der Prozeß durchzubrechen, so wird man, wenn nur eine Drüse hauptsächlich befallen ist, einfach inzidieren. Ist aber das ganze Drüsenkonvolut befallen, dann wird das ganze Drüsenpaket am besten radikal exstirpiert, wobei man sich vor der Verletzung der großen Gefäße hüten muß. Bleiben einzelne krankhafte Teile stehen, so könnte es leicht zu langwierigen fistulösen Eiterungen kommen. Die Operationswunde wird nur zum Teil mit Nähten geschlossen, ein Teil, besonders der am meisten mediane, wird mit Jodoformgaze tamponiert. Nach der Totalexstirpation entzündeter Leistendrüsen beobachtet man gelegentlich ein chronisches Ödem, ja zuweilen eine elephantiasisartige Anschwellung des betreffenden Beines.

Mittels Injektion von Hydrargyrum benzoicum oxydatum haben bei nicht [illegible] Inguinalbubonen Welander und Spietschka sehr gute Resultate erzielt. Diese Versuche sind in der Berliner chirurgischen Klinik wiederholt und ihre Resultate von Thorn mitgeteilt. Es wird eine 1prozentige Lösung injiziert.

gleichgültig, ob die Abszedierung schon weit vorgeschritten ist oder nicht. Das Hydrargyrum benzoicum oxydatum hat, aus den Untersuchungen zu schließen, die Fähigkeit, eine akute Einschmelzung der von kleinen Eiterherden durchsetzten Drüsenpartien zu erzeugen und durch Abtötung der pathogenen Mikroorganismen den Entzündungsprozeß zum Stillstand zu bringen. Thorn beobachtete bei 30 Fällen 26 gute Erfolge meist schon nach einmaliger Injektion von 4—5 ccm.

Schließlich wollen wir noch erwähnen, daß in neuerer Zeit vielfach eine von Lang angegebene Methode bei der Behandlung der Leistenbubonen Anwendung findet. Das Langsche Verfahren besteht darin, daß zunächst ein oder zwei kleine Einstiche gemacht werden, dann wird 1prozentige Höllensteinlösung injiziert und möglichst in alle Taschen des Abszesses verstrichen. Dann wird das Sekret abgelassen und ein Deckverband angelegt. Diese Manipulationen werden so lange jeden 2. Tag vorgenommen, bis die Sekretion eine rein seröse geworden ist. Dann erst erfolgt die Anwendung des Druckverbandes.

Endlich kann man, wie bei anderen Eiterungen, auch hier, eventuell nach einer kleinen Stichinzision, die Behandlung mit Bierschen Saugglocken anwenden.

Literatur.

Die ausserordentlich grosse Literatur findet sich vollzählig in dem Archiv für Dermatologie und Syphilis, siehe auch die Arbeiten von Gross: Die Lymphangiektasie der Leiste und andere Folgeerscheinungen der Lymyhstauung. Langenbecks Archiv f. Chir. Bd. 79, Heft 2, 1906.

D. Operationen an der Hüfte.

Kapitel 1.

Resektion des Hüftgelenkes.

Die Resektion des Hüftgelenks wurde zuerst von Charles White 1769 nach Leichenversuchen empfohlen und von Anthony White 1821 zum ersten Male am Lebenden mittels eines oberhalb des Trochanters herziehenden Bogenschnittes ausgeführt. Diese Methode erhielt später den Namen „Velpeausche Methode“, da sie von Velpeau aufgenommen und weiterverbreitet wurde. Jäger, Roux, Textor, Percy bildeten drei- und viereckige Lappen, Sédillot einen runden mit unterer Basis.

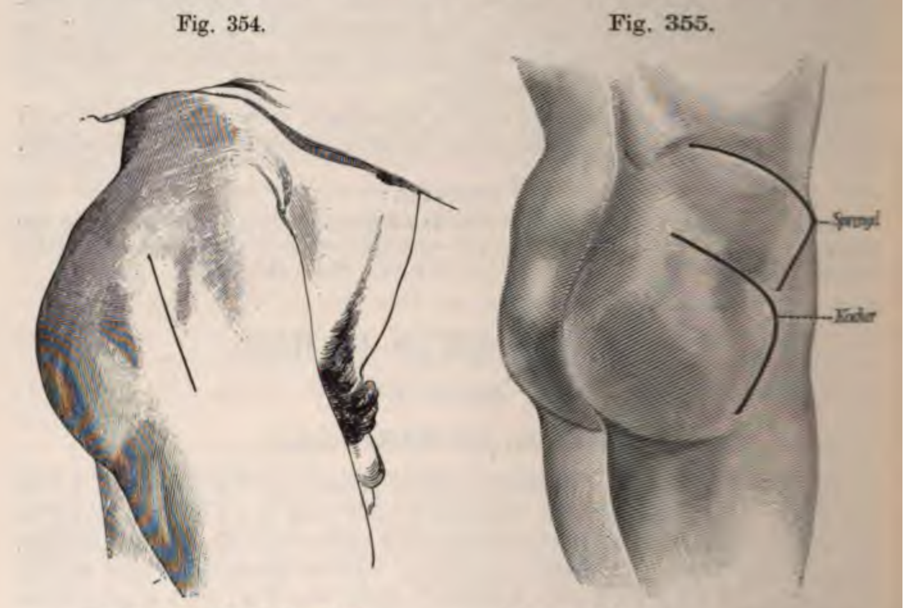
Die subperiostale Resektion wurde besonders von v. Langenbeck ausgebildet (Fig. 354). Bei Seitenlage des Patienten und gebeugtem Hüftgelenk wird in der Richtung einer Linie, deren Verlängerung vom Trochanter major aus die Spina ilei post. des Darmbeins treffen würde, die Haut gerade über der Mitte des Trochanter major 10—12 cm lang durchschnitten. Dann spaltet man die Faszie, durchtrennt dann die Glutäen in der Tiefe in der Richtung der Längsachse des Schenkelhalses, löst nun mit Messer und Pinzette in kurzen Zügen, während man das Bein abwechselnd nach außen und innen rotieren läßt, alle Muskelansätze subperiostal vom Trochanter major ab, spaltet die Kapsel, durchschneidet bei forcierter Flexion, Adduktion und Innenrotation des Beines das Ligamentum teres, luxiert den Kopf und sägt ihn mit der Stichsäge ab oder meißelt ihn ab.

Die Langenbecksche Operationsmethode ist vielfach modifiziert worden. So hat namentlich König empfohlen, die Muskelansätze am Trochanter dadurch zu erhalten, daß er von der vorderen und hinteren

Trochanterfläche mittels eines breiten Meißels zwei die Muskelansätze enthaltende Knochenscheiben abmeißelt, um diese dann, ohne das Periost durchzutrennen, nach beiden Seiten hin abzubrechen. Das zwischen den beiden Knochenlamellen stehen bleibende dreieckige Stück der Trochanterspitze wird mit dem Meißel quer abgeschlagen.

Anstatt des typischen Langenbeckschen Schnittes empfiehlt Kocher einen Winkel- oder Bogenschnitt (Fig. 354), der an der Basis der Hinterfläche des Trochanter major beginnend zur hinteren Trochanterspitze aufwärts und von hier winklig abbiegend in der Richtung der Faserung des Glutaeus maximus schräg auf- und medianwärts verläuft. Auf der

Fig. 354. Fig. 355.



v. Langenbeckscher Schnitt — Schnitte nach Sprengel und Kocher zur Resektion des Hüftgelenkes.

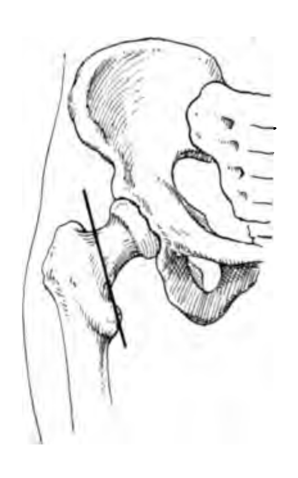
Außenfläche des Trochanter major wird die Faszie des Glutaeus maximus gespalten, dadurch wird das Periost und der die Trochanterspitze deckende Ansatz des Glutaeus medius freigelegt. Die Fasern des Glutaeus maximus werden in der Längsrichtung getrennt oder noch besser der obere Rand dieses Muskels abgetrennt und nach abwärts gezogen. Jetzt dringt man am unteren Rand des Glutaeus medius zwischen diesem Muskel und der Sehne des Musculus piriformis ein, löst die Sehnenansätze subperiostal vom Trochanter bis zur Linea subtrochanterica nach vorn ab, spaltet die Kapsel, löst nun subperiostal die Sehnenansätze nach hinten ab und hat so den ganzen Trochanter freigelegt. Das weitere Vorgehen ist nun identisch mit dem Langenbeckschen Verfahren.

Tiling schneidet am vorderen Rand des Trochanter major ein, meißelt die ganze Apophyse, welche den Trochanter vorstellt, ab und verlagert sie nach hinten, löst die Kapsel vorn und stemmt den Trochanter minor auch ab, luxiert den Kopf und räumt nun das Gelenk aus.

Eine zweckmäßige Schnittführung für ausgedehntere Erkrankungen, namentlich bei alter, fistulöser Eiterung, hat Sprengel angegeben, um das gesamte Hüftgelenk und die angrenzenden Partien des Beckens möglichst übersichtlich freizulegen (s. Fig. 355). Der Schnitt verläuft zunächst entlang dem hinteren Rand des Tensor fasciae, biegt dann etwa an der Spina ilei ant. sup. winklig nach hinten ab und folgt dem äußeren Rand der Crista ilei bis in die Gegend der Spina post. sup. Der Schnitt dringt am Beckenrand sofort bis auf den Knochen. Der große, durch den Schnitt umschriebene Hautmuskelperiostlappen wird nach hinten und unten umgeklappt und damit die ganze Hüftgelenksgegend völlig freigelegt. Nach der Knochenoperation wird der Lappen wieder angenäht und die Wunde tamponiert.

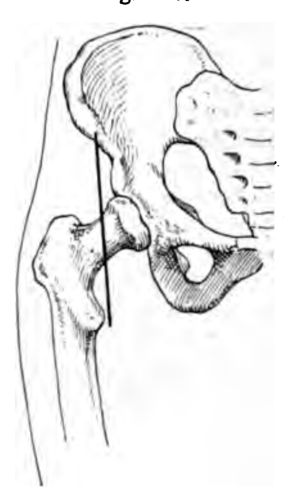
Der Sprengelsche Schnitt bildet den Übergang zu den Schnittführungen, welche das Gelenk von vorne her eröffnen. Bei Extensions-

Fig. 356.



Hueterscher Schnitt.

Fig. 357.



Schnitt nach Lücke und Schede.

und Abduktionsstellungen des Beines hatte schon Roser geraten, einen vorderen Querschnitt in der Richtung des Schenkelhalses anzulegen. Hueter hat dann einen Schrägschnitt empfohlen (Fig. 356), der, in der Mitte zwischen Spina ilei ant. sup. und Trochanter beginnend, am Außenrand des Musculus sartorius nach abwärts verläuft. Man durchschneidet den Musculus vast. extern. und dringt bis auf den Knochen ein. Im unteren Winkel trifft man die Arteria circumflexa fem. ext., die geschont werden soll. Lücke und Schede verwenden dann, wenn es sich bloß um Entfernung des Schenkelkopfes nach Verletzungen handelt, den vorderen Längsschnitt (Fig. 357): dieser beginnt unterhalb und einen Finger breit nach innen von der Spina ant., geht gerade nach abwärts 10—12 cm lang, dann wird der innere Rand des Sartorius und Rectus freigelegt, die Muskeln werden nach außen verzogen; nun dringt man stumpf bis zum äußeren Rand des Musculus ileopsoas vor; die Muskeln werden darauf nach innen verzogen, und während nun das Bein flektiert, abduziert und nach außen rotiert ist, wird die Gelenkkapsel weit eröffnet, der Schenkelhals

dann freigelegt und durchsägt. Der Limbus cartilagineus und das Ligamentum teres werden dann durchtrennt, und schließlich wird der Schenkelkopf herausgeholt. Die Herausbeförderung des abgesägten Schenkelkopfes kann man sich mit einem von Willemer oder Löbker angegebenen löffelartigen Elevatorium sehr erleichtern. König schlägt noch mit einem Meißel die hintere obere Pfannenumrandung ab.

Ist der Schenkelkopf exstirpiert, so wird bei fungöser Erkrankung alles infizierte Gewebe ausgiebig entfernt. Die Pfanne wird mit Meißel und Hammer gründlich gesäubert. Selten wird man in die Lage kommen, nach dem Vorgehen von Bardenheuer und Schmidt die ganze Pfannengegend zu exstirpieren.

Sehr viel hat man sich über die zweckmäßige Nachbehandlung der Resectio coxae gestritten: Ich empfehle den primären Nahtverschluß mit oder [illegible] Drainage nicht vorzunehmen; ich sah den günstigsten Heilverlauf immer [illegible] wenn ich die Wunde mit Jodoformpulver ausstäubte und dieselbe mit Jodoformgaze tamponierte. Auch die sekundäre Naht halte ich für überflüssig. Beim Nahtverschluß — besonders natürlich bei dem primären — beobachtet man zu [illegible] Retentionen von Wundsekret, wodurch Schmerzhaftigkeit, Fieber und [illegible] oft noch längere Zeit bestehen bleiben. Über der tamponierten Wunde wird [illegible] aseptischer Verband angelegt und dabei darauf geachtet, daß mit einer Rollkompresse die Wundränder möglichst einander genähert werden. Die Annäherung der Wundränder mittels solcher Rollkompressen genügt, um die Heilung und Vernarbung der Wunde zu erzielen.

Hat man nun einen gut sitzenden, aseptischen Verband gemacht, dann kann man den Patienten in einen Extensionsverband legen. Für empfehlenswerter halte ich es aber, einen großen Gipsverband anzulegen, wobei das kranke Bein ebenso wie [illegible] dem Extensionsverband in abduzierter Stellung fixiert wird. Es ist dabei vorteilhaft, nicht nur das ganze kranke Bein inklusive Fuß einzugipsen, sondern auch den gesunden Oberschenkel mit in den Verband zu nehmen und dann die beiden Oberschenkel durch eine Querschiene zu verbinden, wodurch die Feststellung des Gelenks eine recht gute ist. Zur Anlegung des Gipsverbandes bedient man sich am besten des Schede schen Tisches, an dem man am leichtesten mittels [illegible] eine starke Extension des erkrankten Beines ausüben kann. Hat man Grund anzunehmen, daß der Wundverlauf ein guter ist, bestehen keine Schmerzen, kein Fieber, so läßt man den Verband 8—10 Tage ruhig liegen und wechselt ihn dann erst, [illegible] man sich durch Ausschneiden eines großen Fensters im Gips Zugang zu der Wunde verschafft. Beginnt dann einigermaßen die Vernarbung, so genügt es, später [illegible] Zinkpflasterstreifen die Wunde zu bedecken.

Hat man keinen Gipsverband angelegt, so empfiehlt es sich, den Verbandwechsel nach dem Rate Königs in folgender Weise vorzunehmen: Man [illegible] den Patienten auf die gesunde Seite, Kopf und Schulter des Patienten bleiben auf dem Lager liegen, beide Extremitäten werden mit dem Becken schwebend gehalten, während die Trochantergegend gut gestützt wird. Ebenso empfiehlt König [illegible] den Transport der betreffenden Kranken auszuführen, während sie auf der gesunden Seite liegen.

Ich lasse meine Patienten in ihren Gipsverbänden schon nach 2—3 Wochen [illegible] und in Gehbänkchen umhergehen. Hatte man zur Nachbehandlung die [illegible] gewählt, so empfehle ich auch nach etwa 4—5 Wochen einen gut sitzenden Gipsverband anzulegen und die Patienten in diesem herumgehen zu lassen. Ich [illegible] als dem Patienten Taylorsche Apparate zu verordnen, [illegible] zu leicht eine Adduktionsstellung der Extremität entwickelt.

Wir erstreben nach der Resektion im allgemeinen ein bewegliches Gelenk. Freilich soll die Beweglichkeit keine zu große werden, es darf sich kein Schlottergelenk entwickeln. Am wünschenswertesten ist eine straffe, derbe Pseudarthrose, welche das obere Femurende so fest mit dem Becken verbindet, daß eine genügende Tragfähigkeit des Beines erzielt wird. Wir besitzen eine ganze Reihe von Nachuntersuchungen resezierter Hüftgelenke und ist dabei wiederholt eine verhältnismäßig recht gute Regeneration des Kopfes nach subperiostaler Resektion berichtet worden, indem sich teils an der Stelle des zurückgelassenen Stückes vom Schenkelhals, teils in der Gegend des Trochanter minor Neubildungen kopfähnlicher Form, selbst mit Knorpelüberzug, gebildet haben (Küster, Israel, Sack, Schede, Ros, Ollier).

Ist nach der Operation Neigung zur Steifigkeit vorhanden, so soll man nicht zu viel Mobilisationsversuche weiterhin vornehmen, sondern das Bein in leichter Flexion und Abduktion im Hüftgelenk fixieren und ankylotisch werden lassen, denn ein in Flexion und Abduktion ankylosiertes Hüftgelenk ist funktionell sehr gut brauchbar und demnach auch als ein erstrebenswerter Erfolg zu bezeichnen.

Literatur.

Die Literatur findet sich in Lossen, Die Resektionen der Knochen und Gelenke. Deutsche Chir. Lief. 29.

Kapitel 2.

Exartikulation des Hüftgelenkes.

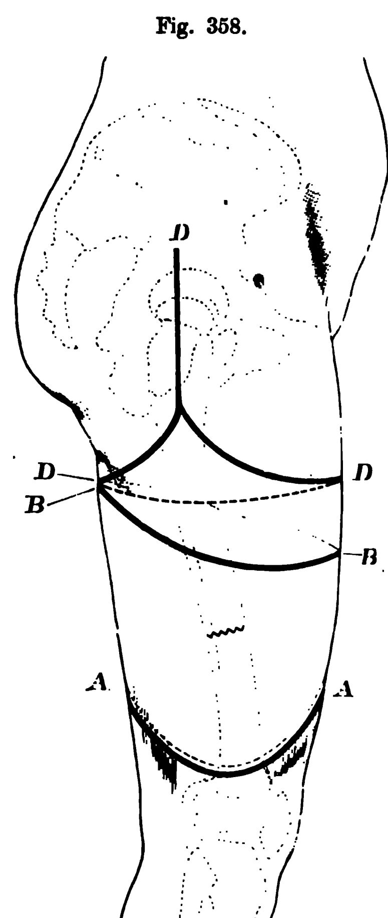
In früherer Zeit, als es darauf ankam, wegen der Blutungsgefahr die Exartikulation des Oberschenkels so rasch als möglich vorzunehmen, übte man vorzugsweise die sogenannte Durchstechungsmethode, wie sie auch heute wohl noch in den Operationskursen an der Leiche geübt wird. Am Lebenden kommt sie nicht mehr in Betracht.

Heutzutage haben wir gelernt, die Blutungsgefahr so zu verringern, daß wir die große Operation mit einem minimalen Blutverlust auszuführen vermögen. Wir erwähnen zunächst die Methode von Verneuil-Rose. Beide Autoren exstirpieren den Schenkel wie einen Tumor; sie gehen schichtweise vor, indem sie bei dem sukzessiven Einschneiden der Weichteile alle größeren Gefäße doppelt unterbinden und dann erst durchschneiden. Die Methode ist auch heute noch empfehlenswert bei hoch in den Bereich des Hüftgelenks hinaufreichenden Geschwülsten, weil man bei diesen die Weichteile in der Regel nur zum Teil erhalten kann. Der Hautschnitt wird, wenn es irgend geht, so angelegt, daß man zuerst Arteria und Vena femoralis unterbinden kann. Man macht am besten einen vorderen Ovalärschnitt, indem man den Winkel des Schnittes etwa in die Mitte des Poupartschen Bandes legt. Riedel empfiehlt neuerdings zur möglichsten Blutsparung, bei der Operation die Vena femoralis nicht primär mit der Arterie, sondern erst am Schluß der Operation, als letzten Akt derselben zu unterbinden.

Larrey empfahl, um die Blutung zu vermindern, die prophylaktische Unterbindung der Arteria und Vena femoralis. Durch die Unterbindung dieser Schenkelgefäße wird aber kein

Einfluß ausgeübt auf die nicht gering zu veranschlagende Blutung aus den Ästen der Art. iliaca interna, der Art. obturatoria, der Art. glutaea sup. und inf., ja selbst der Einfluß auf die Blutung aus dem vorderen Teil der Wunde ist gering, wenn die Art. profunda femoris oberhalb der Unterbindungsstelle von der Schenkelarterie abgeht.

Fig. 358.



Schnittführung zur Exartikulation und Amputation des Oberschenkels. (Nach v. Winiwarter.)

Durch diese Überlegungen veranlaßt, ging man zu der Unterbindung der Art. iliaca communis über, die zuerst von Bünger ausgeführt wurde. Später wurde von Davy die Kompression der Art. iliaca communis mit einem in den Mastdarm eingeführten Stab empfohlen. Trendelenburg empfahl neben der Unterbindung der Art. iliaca communis noch die Digitalkompression der Vena iliaca externa vorzunehmen. Bose unterband die Art. iliaca communis, die Art. iliaca interna und die Vena iliaca externa. Die Exartikulation gelang hierauf ohne nennenswerte Blutung. v. Esmarch rät, in schwierigen Fällen die Art. und die Vena iliaca communis zu unterbinden.

Da nach der Unterbindung der Art. iliaca communis, namentlich aber nach der Unterbindung der Art. und der Vena iliaca communis, die Gefahr einer partiellen Nekrose der zur Bedeckung des Stumpfes notwendigen großen Weichteillappen vorhanden ist, empfahl Schönborn die temporäre Unterbindung der Art. iliaca communis. Mc Burney schlug die Digitalkompression der Art. iliaca communis von einem nach innen von der Spina ilei ant. sup. aus gemachten Schnitte vor. Schließlich ließ Braun nach Unterbindung der Art. und Vena iliaca externa die Art. iliaca interna mit dem Finger komprimieren. Endlich hat man schon des öfteren bei mageren Patienten prophylaktisch die Aorta komprimiert. v. Esmarch hat dazu ein eigenes Kompressorium angegeben, um den Darm nicht zu quetschen.

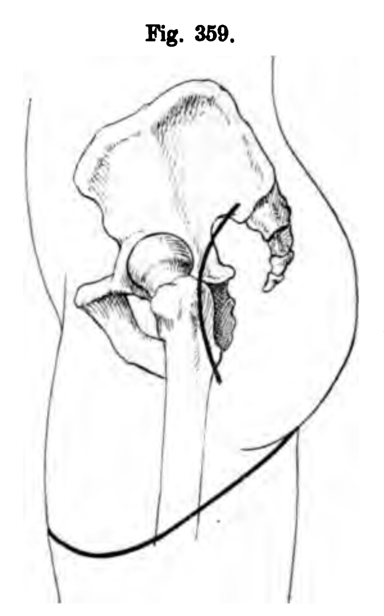
Hat man je nach dem gegebenen Falle in der einen oder anderen Weise die großen Gefäße prophylaktisch unterbunden, so kann man nun je nach der vorliegenden Erkrankung am besten mittels eines vorderen und hinteren Hautfaszienlappens die Exartikulation fast blutleer vornehmen.

Das eben geschilderte Vorgehen wird man in Verwendung ziehen, wenn die Weichteile um das Hüftgelenk herum nicht erhalten werden können. Lassen sich nun aber die Weichteile im Bereich des Hüftgelenks

erhalten, so soll dies unbedingt geschehen. Denn für die Anlage der späteren Prothese ist die Funktion der Muskeln im Stumpfe von größtem Wert. In diesen Fällen macht man die Exartikulation in der Weise, daß man zunächst die hohe Amputation ausführt und dann subperiostal den Schenkelkopf auslöst (Fig. 358). Diese Methode wurde zuerst von Vetch und Ravaton ausgeführt und dann besonders von Volkmann empfohlen. Geht man in dieser Weise vor und operiert man wirklich subperiostal, so erhält man nachher einen sehr guten Stumpf, der oft so schön beweglich ist, daß man kaum glauben sollte, daß eine Exartikulation ausgeführt worden ist.

Die Operation vollzieht sich in der Weise, daß man das abzusetzende Glied durch länger dauernde Elevation und Einwicklung mit einer Gummibinde blutleer macht und dann in der Leistenfalte den Esmarchschen Schlauch anlegt, und zwar ausnahmslos in Achtertouren um das Becken, um das Ausgleiten des Schlauches nach unten zu verhüten. Um ein solches Abrutschen des Schlauches zu verhüten, sind auch kompliziertere Maßnahmen empfohlen worden, die aber meist entbehrlich sind. So führte Trendelenburg eine Stahlnadel schräg durch die vordere Seite des Schenkels unter den Gefäßen durch und umschnürte dann die Weichteile mittels eines um die Enden der Nadel geschlungenen Gummischlauchs. Wyeth führte eine vordere und eine hintere Stahlnadel ein und schlang den Gummischlauch um diese. Senn führte von der Resektionswunde des Hüftgelenks aus einen Doppelschlauch nach innen durch und umschnürte dann die Weichteile in zwei Hälften nach vorne und hinten.

Fig. 359.



Kochers Resektionsamputationsmethode.

Liegt der Schlauch sicher, so macht man nun zunächst mittels eines einfachen Zirkelschnittes 15 cm unterhalb der Spitze des Trochanter major die Amputation des Oberschenkels, unterbindet sorgfältig alle Gefäße, entfernt den Schlauch, spaltet nun an der Außenseite des Femur die Weichteile bis auf den Knochen und löst diesen subperiostal mittels eines Raspatoriums aus, wobei man nur an der Linea aspera externa und den Trochanteren etwas mit dem Messer nachhelfen muß, faßt nun den glatt-skelettierten Femurstumpf mit der linken Hand in einer Kompresse, beugt ihn, adduziert und rotiert ihn nach einwärts, inzidiert nun die Kapsel längs ihres hinteren, unteren Umfanges, durchschneidet den Limbus cartilagineus, luxiert den Femurkopf aus der Pfanne und durchschneidet die noch vorhandenen Verbindungen zwischen Schenkel und Becken hart am Femur.

Anstatt den Schenkelkopf auszulösen, haben Franke und Quénu vorgeschlagen, den Schenkelhals mit einem breiten Meißel durchzuschlagen und den Schenkelkopf an Ort und Stelle zu belassen. Der zurückbleibende Schenkelkopf soll einmal die Wundheilung beschleunigen, dann aber dem Stumpf später zu gute kommen.

Es bleibt uns nun noch übrig, das Verfahren von Kocher, dieser als **Resektions-Amputationsmethode** bezeic und das ihm in 9 Fällen ausgezeichnete Resultate geliefert hat, zu schi (Fig. 359).

Kocher macht zunächst die Operation wie zu einer Resektion mittels Resektionsschnittes in der oben angegebenen Weise. Hat er den Femurkopf h so löst er nun vom Trochanter major abwärts die Weichteile vorn und hinten Trochanter minor ab. Der Ansatz des Ileopsoas an diesen wird mittels eines M getrennt. Nach gehöriger Blutstillung wird nun das Bein senkrecht emporgeh und ein Esmarchscher dicker Gummischlauch in Achtertouren um den hö Teil des Oberschenkels und das Becken resp. Abdomen gelegt, und zwar mu Kreuzung der 8 an die hintere, äußere Seite, hinter und über den Trochanter gelegt werden, damit vorn ein gehöriger Druck des Schlauches stattfindet. folgt die hohe Amputatio femoris: Zirkulärer Hautschnitt oder Ovalärschnitt. Bildung zweier kurzer Lappen je nach disponibler Haut. Zurückziehen der Hau Durchschneidung der Muskeln glatt bis auf den Knochen. Die Weichteilbede muß stets so reichlich wie möglich bemessen werden. Nach Spaltung des P wird dasselbe stumpf nach oben zurückgeschoben, an der Linea aspera mit Messer gelöst. Dann wird der Knochen durchsägt und sämtliche sichtbaren G zunächst die Arteria und Vena femoralis, dann Art. und Vena profunda, die saphena und die zahlreichen kleinen Gefäße sorgfältig unterbunden und der Sch gelöst. Der Oberschenkelknochenstumpf wird unter subperiostaler Lösung letzten Verbindungen durch Drehen herausgelöst.

Die **Nachbehandlung** nach der Exartikulation ist eine re einfache. Die Hautlappen werden miteinander vereinigt und an passe Stellen Drains eingelegt, oder es wird durch Einlegung von Gazestr für den Abfluß der Sekrete gesorgt. Eine Prothese wird erst nach vö Vernarbung angefertigt.

Die Mortalität der Oberschenkelexartikulation, die in der vorantisepti Zeit 70 Prozent (Lüning) betrug, ist in neuerer Zeit auf 29.3 Prozent (Coro ja auf 12.5 Prozent (Riedel) zurückgegangen.

Literatur.

Die Literatur findet sich bei **A. Lüning**, *Ueber die Blutung bei der Exartikulation des schenkels und deren Vermeidung. Diss. Zürich 1876.* — **Coronat**, *La désarticulation coxo-fe Arch. génér. de méd., Febr. 1897.* **Braun**, *Zur Exartikulation im Hüftgelenk. Deutsche Z f. Chir. Bd. 47, 1898, S. 121.* — **Rose**, *Der Wert meiner Exstirpationsmethode bei der Auslös Oberschenkels. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 62, S. 425.* — **Riedel**, *Die Erhaltung der Vena fe bis zum letzten Akt der Exarticulatio femoris nach Rose. Zentralbl. f. Chir. 1902, Nr. 29.*

II. Verletzungen und Erkrankungen des Oberschenkel

A. Verletzungen des Oberschenkels.

Kapitel 1.

Verletzungen der Blutgefäße des Oberschenkels.

Die so oberflächlich liegenden Blutgefäße der Inguinalgegend sind mannigfachen Verletzungen ausgesetzt. Wir treffen daselbst Läsio durch Hieb, Schnitt, Stich, Riß und Schuß. Durch die Gewalteinwirk

kann die Arterie allein getroffen sein, und zwar entweder der Hauptstamm der Femoralis oder einer der Äste, oder gleichzeitig die Vene. Ebenso wie direkt durch eine äußere Gewalteinwirkung kann auch durch die Splitter des zertrümmerten Knochens die Verletzung stattfinden.

In der Häufigkeitsskala der einzelnen Arterienverletzungen überhaupt nimmt die der Brachialis die erste, die der Art. femoralis die zweite Stelle ein. Je größer die Wunde der Art. femoralis ist, desto näher liegt natürlich die Gefahr der Verblutung. Während bei kleinen Stichverletzungen das arterielle Blut nur langsam ausströmt, ergießt sich bei großen Öffnungen das hellrote Blut in mächtigem Strahl nach außen, wobei rasch der Verblutungstod eintreten kann. Bei geringen Verletzungen der Arterienwand kann durch die Gerinnung des Blutes oder eventuell durch Verschiebung des Wundkanals Stillstand der Blutung spontan eintreten; das wird nach Stich- und Schußwunden zuweilen beobachtet. Durch eine unvorsichtige Bewegung des Patienten kann dann aber leicht eine gefährliche Nachblutung eintreten, wie man es auf dem Schlachtfeld öfters gesehen hat.

Strömt hellrotes Blut stoßweise aus der Wunde und sieht man noch die Öffnung in der Arterienwand, so ist die Diagnose leicht zu stellen. Sieht man aber die verletzte Arterie selbst nicht, so ist es schwierig, genau die Sachlage festzustellen. Die Lage der Wunde und das Aufhören des Pulses am entsprechenden Bein sind oft trügerische Zeichen, weil der Wundkanal schräg verlaufen und durch den Blutverlust allgemeine Pulslosigkeit vorhanden sein kann. Zuweilen kann aber trotz einer leichteren Verletzung noch der Puls gefühlt werden. Wichtig ist es stets, den Puls am gesunden Bein zum Vergleich zu fühlen, eine Differenz in der Stärke des Pulses rechts und links spricht für die Femoralisverletzung, obgleich auch ein voller Puls gelegentlich an dem verletzten Bein gefühlt werden kann, indem sich die Kollateralen sehr rasch erweitern. Ein diagnostisch gut verwertbares Symptom für partielle Arteriendurchtrennung hat v. Wahl gefunden; es besteht darin, daß schabende, hauchende Geräusche bei der Auskultation an der Verletzungsstelle zu hören sind, die isochron mit dem Puls auftreten.

Ist die Vena femoralis oder einer ihrer größeren Äste verletzt, so wird dunkelrotes Blut langsam, aber konstant ausfließen. Beobachtet man, daß bei stärkeren Exspirationsbewegungen dunkles Blut in größerem Strahl hervorspritzt, so spricht das für die Verletzung der Hauptblutader. Blutungen aus den Venenästen stehen oft spontan oder nach Anwendung von kurzer Kompression, während die aus dem Hauptstamm viel gefährlicher sind und meist operatives Vorgehen verlangen.

Die Verletzung der Vena saphena ist von geringerer Bedeutung; meist gelingt es durch Kompression, die Blutung aus derselben zu stillen.

Therapie. Die erste Hilfe bei Verletzungen der großen Blutgefäße besteht in starker Digitalkompression entweder in der Wunde selbst oder in der Höhe des Poupartschen Bandes gegen den Schambeinast. Alsdann ist ein operativer Eingriff am Platze, und zwar nimmt man entweder die Unterbindung der Gefäße vor, oder man macht die Arteriennaht oder Venennaht. Wenn möglich, wird die Unterbindung an der Stelle der Verletzung vorgenommen, während zentralwärts, am besten gegen den Schambeinast, die Kompression der Arterie

ausgeübt wird. Die Kompression der Arterie ist auch bei Venenv zungen indiziert, wenn man es nicht vorzieht, auch die Arterie zu u binden, wie es wiederholt ausgeführt worden ist, um die Blutung Vene zum Stehen zu bringen (Gensoul, v. Langenbeck).

Es soll stets die doppelte Ligatur zentral- und peripher ausgeführt und die verletzte Partie reseziert werden. Bevor man verletzte Arterienstück reseziert, muß man sich vergewissern, daß Seitenäste von demselben abgehen. Ist dies der Fall, so müssen diese fältig unterbunden werden, um jede Nachblutung zu vermeiden. Gefahr der bei Ligatur der Art. femoralis gefürchteten Nachblutun eine umso größere, als nach Unterbindung des Hauptstammes die klei Arterien stark anschwellen und zu heftigen Blutungen Anlaß geben kö Um dieser Gefahr vorzubeugen, wird von einigen Chirurgen die U bindung der Art. iliaca externa der der Art. femoralis vorgezogen. Por empfiehlt durch einen Querschnitt längs des Poupartschen Ba die Arterie freizulegen und zu unterbinden.

Die Arteriennaht nach Jassikoffsky, wie sie Zo v. Manteuffel auch an der Femoralis ausgeführt hat, dürft geeigneten Fällen Nachahmung verdienen. Kümmell empfiehl geeigneten Fällen sogar die zirkuläre Naht des Gefäßes.

Die Venennaht, d. h. seitliche Ligatur der Vene, ist v nehmen, wenn die Eröffnung der Wand nur von geringer Ausdeh ist, und wenn nach starkem Blutverlust und bei bestehender H schwäche zu befürchten ist, daß sich ein kollateraler Kreislauf nicht r entwickelt (Jordan). Sollte sich aber nach Ausführung der seitli Venennaht doch eine Nachblutung einstellen, so wird sekundär die pelte Ligatur vorgenommen. Die Befürchtung, daß Luft in die Vene dringt und Lungenembolie verursacht, ist unbegründet und nur bei Ve läsionen in der Nähe des Herzens am Platze. Bei Verletzung der V femoralis oder bei dem Nahtverschluß sah man noch keinen Fall solcher tödlicher Komplikation.

Muß man zur Unterbindung der Gefäßstämme schreiten, so w sich vor allem die Frage auf, ob trotzdem eine genügende Zirkula im Bein stattfinden kann, so daß keine Gangrän desselben eintritt. die isolierte Unterbindung der Art. femor. communis (vor dem Abg der Art. femor. prof.) und der Art. femor. externa (nach dem Abg derselben) anbetrifft, so ist erwiesen, daß die kollateralen Arterien sch genug die Funktion der Blutversorgung des ganzen Beines übernehm Besonders kommt hierbei der Circulus obturatorius in Betracht. U günstiger liegen scheinbar die Verhältnisse für den Rückfluß des Blu wenn die Vena femoralis unterbunden werden muß, weil die Lage und St lung der Klappen der Kollateralvenen dem freien Rücklauf des Blu hindernd im Wege zu stehen scheinen. Man hat früher (Stromey Pirogoff) in Befürchtung der eintretenden Gangrän vorgezogen, Exartikulation im Hüftgelenk vorzunehmen, zumal Braune exp [illegible] den Beweis lieferte, daß die Vena femor. communis für gewö [illegible] das Blut nach der Bauchhöhle zu führen hat. Nun beobacht [illegible] aber, daß die Ligatur der Schenkelvene bei Geschwulstexstirpatio [illegible] Gangrän zur Folge hatte. So war unter 11 solchen Fällen kein e [illegible], in welchem Brand eintrat. Die Erklärung hierfür ist darin zu such daß [illegible] von der Ligatur infolge des Druckes von seiten der Geschwu

auf die Vene der Rückfluß des Blutes durch die Hauptvene gehindert war, und daß infolgedessen die Klappenstellung der Kollateralen sich so geändert hatte, daß das Blut ohne Hindernis zurückfließen konnte. Später mehrten sich dann die Beobachtungen, daß nach Unterbindung der Vena femoralis keine Gangrän auftrat, auch ohne daß eine Geschwulst vorhanden war (Braun und v. Bergmann).

Kammerer fand unter 28 Fällen 2mal das Eintreten von Gangrän, Niebergall unter 35 nur 1mal. v. Bergmann gelang es, bei Injektionsexperimenten nach Ligatur der Vena femoralis unter 79 Fällen 71mal die Beckenvenen zu füllen. Ähnliche Versuche sind erfolgreich von Trczebicky und Karpinsky angestellt worden. Die Versuche haben gelehrt, daß nach der Unterbindung durch den hohen Blutdruck, ähnlich wie es bei Vorhandensein der Geschwülste allmählich geschieht, hier ziemlich schnell die Klappenstellung der Kollateralen eine günstige wird. Rotgans resezierte 6 cm der Vena femoralis, ohne daß Zirkulationsstörungen in der Folge auftraten.

Die isolierte Ligatur der Vena femoralis communis ist nach dem Gesagten eine durchaus unbedenkliche Operation; es muß nur die peinlichste Aseptik beobachtet werden, damit ja nicht ausgedehntere Thrombosierungen entstehen. Der Vorschlag, in jedem Falle schwerer Venenverletzung die Ligatur der Arterie vorzunehmen, ist also zu verwerfen.

Wenn die Lage des Operationsfeldes es gestattet, soll man unter Esmarchscher Blutleere operieren. Die Wunde wird nach der Operation am besten tamponiert und dann aseptisch verbunden; darauf wird das Bein in Vertikalsuspension gehalten, damit der Venenabfluß ein recht leichter ist und die Klappenwiderstände der in Betracht kommenden Venen (vor allem der Vena circumflexa ilei und obturatoria) möglichst gut überwunden werden können.

Ungleich ungünstiger liegen die Verhältnisse, wenn man gezwungen ist, die Art. femoralis und die Vena femoralis gleichzeitig zu unterbinden, wenn auch zahlreiche Fälle bekannt sind, in denen trotzdem keine Gangrän eintrat. Kammerer beobachtete unter 22 einschlägigen Fällen 12mal Gangrän, Niebergall unter 24 Fällen 14mal. Wenn also irgend möglich, soll man es meiden, die gleichzeitige Ligatur von Arterie und Vene vorzunehmen. Auch ein Blick auf die Zusammenstellung von Kageyama zeigt uns, wie viel ungünstiger die Prognose bei Unterbindung der beiden Hauptgefäße ist resp. der stellvertretenden Arterienligatur gegenüber den Resultaten nach isolierter Ligatur der Vene.

	Fälle	Gangrän
1. Isolierte Venenligatur bei Geschwulstexstirpation	29	— Prozent
2. Isolierte Venenligatur bei Trauma	11	— „
3. Isolierte Arterienligatur wegen Venenverletzung		
a) bei Geschwulstexstirpation	2	50 „
b) bei Trauma	5	60 „
4. Gleichzeitige Ligatur der Arterie und Vene		
a) bei Geschwulstexstirpation	36	38,8 „
b) bei Trauma	25	36 „
Summa:	108	

Literatur.

Braune, Die Oberschenkelvene des Menschen. Leipzig 1871. — *Braun*, Die Unterbindun Schenkelvene am Poupartschen Bande. Arch. f. Chir. Bd. 28. — *Niebergall*, Die Verletzung der femoralis communis am Poupartschen Band. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 37, S. 268. — *Kagey* Münchner med. Abhandlungen 1895. — *Jordan*, Die Behandlungsmethoden bei Verletzungen der Sc vene am Poupartschen Band. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 14, 1895. — *Rabe*, Deutsche Ze f. Chir. Bd. 5. — *Kümmell*, Die zirkuläre Arteriennaht. Münch. med. Wochenschr. 1899. — *Fra* Ueber die Verletzung der Vena femoralis communis am Poupartschen Bande und deren Behan Beitr. z. klin. Chir. Bd. 30, Heft 1. — *Franz*, Zur Unterbindung der Vena femoralis am Lig parti. Deutsche militärärztliche Zeitschrift 1903, Heft 9. — *Halberstädter*, Die Folgen der Unterbi der Vena femoralis unterhalb des Lig. Pouparti. v. Bruns' Beiträge z. klin. Chir. 1903.

Kapitel 2.

Verletzungen der Muskeln des Oberschenkels.

a) Muskelrupturen.

Größere oder kleinere Einrisse der Adduktoren findet 1 nicht selten bei Reitern.

Gelegentlich beobachtet man Zerreißungen des Ileopso Maydl führt deren 7 an. Die Risse waren entweder bei starker anspruchnahme des Muskels, beim Heben schwerer Lasten, b Geburtsakt, beim Tetanus oder beim Versuch, Hintenüberfallen zu hüten, entstanden. 2 von Thiem beobachtete Fälle waren wahrsch lich gleichzeitig mit Brüchen der Querfortsätze von Lendenwirbeln bunden.

Von Rissen des Biceps femoris erwähnt Maydl meh Fälle. In einem waren gleichzeitig der Semimembranosus und Se tendinosus zerrissen.

Am interessantesten und wichtigsten sind die Rupturen des Qu driceps. Dieselben entstehen in der Regel so, daß jemand auf glat Fläche, zumal beim Bergsteigen, ins Fallen gerät und in der Absicht, s aufrecht zu erhalten, nicht nur die Streckmuskeln der Kniee aufs äußer anspannt, sondern gleichzeitig auch den nach vorn umschlagenden Run gewaltsam durch einen Ruck nach hinten wirft. Hierdurch wird der ak gespannte Quadriceps passiv gedehnt und so kommt es zur Zerreißu des Muskels (König).

Sitzt der Riß in der Mitte des Oberschenkels, im Rectus femor so fühlt man an der Zerreißungsstelle eine Lücke und darüber den zurüc geschnellten Muskel in Form einer knopfförmigen Anschwellung. M solchem Riß im Rectus femoris können die Patienten noch ganz gut gehe da ja noch ein großer Teil des Streckapparates erhalten ist. Jedenfa lernen sie bald wieder gehen; höchstens das Bergsteigen fällt ihnen schwe da die Verbindung des Streckapparates mit dem Becken geschädigt is

Schlimmer ist eine Zerreißung, wenn neben den Rectis noch d übrigen Streckmuskeln (Vastus externus oder internus) zerrissen sin namentlich wenn der Riß tief unten die Gesamtsehne betroffen ha Dann bleibt bei Streckungen die Kniescheibe schlaff, und nur der sei liche, sich direkt an den Unterschenkel ansetzende Streckapparat, d sogenannte Reservestreckapparat, ist noch tätig. Anfangs sind die Pa tienten in solchen Fällen sehr in der Funktion des Beines gehindert. M der Zeit kann aber doch durch Kräftigung der Seitenmuskeln auch diese Mechanismus genügend wirken.

Die Behandlung des Muskelrisses besteht dann, wenn die Patienten noch im stande sind, bei horizontaler Rückenlage das Bein gestreckt zu erheben, in Massage und Gymnastik. Ist ein solches Erheben des Beines unmöglich, so inzidiert man am besten und führt die Naht der zerrissenen Partie aus. Norris hat 303 Fälle von operativ behandelter Quadricepsruptur gesammelt. Die Resultate sprechen für diese Operation. Ebenso spricht sich Borchard für die Operation aus.

Literatur.

Norris, *Ruptur of the quadriceps exstensos tendon. Univ. of Pensylvania med. bull. 1903.* — ***A. Borchard***, *Zur Behandlung der subkutanen Verletzungen des Kniestreckapparates. Zentralbl. f. Chir. 1904, p. 487.*

b) Muskelhernien.

Unter einer Muskelhernie versteht man im allgemeinen das tumorartige Hervorquellen eines Muskelabschnittes aus einem Riß der Faszie oder der Muskelscheide. Selten entsteht der Faszienriß durch von außen eindringende scharfe Fremdkörper oder durch Knochensplitter bei Durchstechungsfrakturen. Die im Anschluß an diese direkten Traumen sich entwickelnden Hernien stellen auch gewöhnlich nicht die reine Form des Muskelbruches dar, da durch die Gewalteinwirkungen meist ein Teil der Muskelbündel gleichzeitig mit der Faszie zerreißt.

Als häufigste Ursache ist der Druck zu betrachten, welchen der sich kontrahierende Muskel auf die ihn umgebende Faszie ausübt.

Farabeuf hält zwar diesen Druck für zu gering, um einen Faszienriß zu erzeugen. Er geht dabei von der Ansicht aus, daß die Faszie gleichsam wie ein Schlauch über die Muskulatur gezogen sei. Infolgedessen wäre sie im stande der Dickenzunahme der sich verkürzenden Muskeln zu folgen, da gleichzeitig eine kompensierende Dickenabnahme der Antagonisten einträte. Abgesehen davon, daß diese Überlegung von einer falschen anatomischen Anschauung ausgeht, wird sich wohl jeder der Wirkung erinnern, welche manche Athleten mit ihrem Biceps zu erzielen im stande sind. Wenn es möglich ist, eine eiserne Kette durch die Kontraktion eines Muskels zu zersprengen, so wird der Muskel einen ähnlichen Effekt auch wohl auf die ihn mit einer gewissen Spannung umgebende Scheide ausüben können. Bedingung ist, daß die Kontraktion so rasch erfolgt, daß der Faszie keine Zeit bleibt, der Dickenzunahme des Muskels vermöge der ihr eigenen Elastizität zu folgen. Nach K. Bardeleben stehen alle Faszien des Körpers mit Muskeln in Verbindung, welche bei den entsprechenden Bewegungen dieselben in Spannung versetzen. Geschieht dies in unkoordinierter Weise, so wird dadurch die Gefahr der Fasziensprengung noch erhöht. Es ist unter solchen Umständen nicht einmal nötig, eine gewisse Sprödigkeit der Faszie, wie sie bei älteren Leuten vorkommt, anzunehmen.

Der bevorzugte Sitz der Muskelhernien ist die Adduktorengegend. In der ihm zugänglichen Literatur fand Paradies 15 diesbezügliche Fälle, welche meist Kavalleristen betrafen. Das Bestreben des ungeübten Reiters, sich auf dem Pferde festzuklemmen oder eine unvermutete Bewegung desselben durch plötzliches Schließen der Beine zu parieren, führt zu enormen, blitzartigen Muskelanspannungen, welche umso eher die Adduktorenscheide trennen können, als diese eine der schwächsten Partien der Fascia lata darstellt. In einem Fall von Dupont entstand eine beiderseitige Adduktorenhernie durch plötzlichen Schluß der Beine, in der Absicht, einen schweren Gegenstand zwischen denselben festzuhalten.

Einen Fall von Hernie des M. semimembranosus teilt Radwit mit und Hartmann einen solchen der vorderen lateralen Seite d Oberschenkels nach Heilung einer komplizierten Fraktur des Femu Ein weiterer Fall des Armeesanitätsberichts bezieht sich auf den Bice femoris. Betroffen waren ausschließlich Männer im Alter von 18—40 Jahre

Der Faszienriß ist nur selten durch das Gefühl zu konstatieren, u es scheint in der Tat Fälle zu geben, wo der prolabierte Muskelabschn in einer lokalen Erweiterung der Aponeurose ruht. Wenigstens beschrei Choux die Radikaloperation einer Muskelhernie, bei welcher er die Ap neurose intakt fand. Auch Guinard sagt, daß es Fälle von scheinbar Muskelhernien gibt, die bei unverletzter, aber an umschriebener Ste verdünnter Muskelscheide vorkommen. Hiernach müßte man den Begr des Muskelvorfalls weiter fassen und darunter sowohl eine Vorwölbu des Muskels bei Ruptur als auch bei lokaler Dehnung der Faszie versteh

Therapeutisch ist man in der Weise vorgegangen, daß man kom primierende Verbände oder elastische Bandagen anlegte. Doch hat di Verfahren nie zu einer Heilung geführt. Gieß war der erste, welch die Radikaloperation der Muskelhernien versuchte. Einm erlebte er nach Abtragung des prolabierten Muskels und einfacher Hau naht ein Rezidiv, während er in einem zweiten Falle vollkommene Heilu erzielte, nachdem er der Muskelabtragung die Naht de angefrischten Faszie hatte folgen lassen.

Sellerbeck verfuhr ganz ähnlich. Er legte nach Resektion der vor fallenen Muskelpartie eine dreifache Reihe versenkter Nähte zwischen den Ränd der angefrischten Faszie und dem Muskel selbst an. Gleichwohl war die Operati von einem Rezidiv gefolgt, angeblich weil der Kranke gegen das Verbot am 7. Ta aufstand. Choux verzichtete auf die Abtragung des Muskels. Er umschnü nach Resektion der lokal erweiterten Faszie die vordere Partie des Muskels mit l de Florence-Nähten. Die Heilung war nach 20tägiger Immobilisierung des Glied eine andauernde.

In der geschilderten Weise operativ vorzugehen, wird man im a gemeinen wohl hier selten Gelegenheit finden, da die Muskelhernien fa nie starke subjektive oder funktionelle Beschwerden verursachen. Sir solche anfangs auch vorhanden, so pflegen sie doch bald von selbst schwinden. Der letztere Umstand ist für die richtige Beurteilung der etw auf Grund einer Muskelhernie gestellten Rentenansprüche bemerkenswer

Literatur.

Thiem, Handb. d. Unfallkrankh. 1898. — Paradies, Muskelhernien. Photogr. Monatsschr. 1

Kapitel 3.

Frakturen der Diaphyse des Femur.

Die Brüche des Femurschaftes, deren Frequenz wir bereits kenne lernten, ereignen sich vorzugsweise bei arbeitenden Männern in de 20. 60. Lebensjahre, kommen aber auch gern bei Kindern vor. A häufigsten wird betroffen das Mittelstück, dann das obere und am seltenste das untere Drittel der Diaphyse.

Die Ursachen können in direkten und indirekten Gewalten, ebenso aber auch im Muskelzug allein gelegen sein. Direkte Kräfte müssen bei der Stärke des ausgewachsenen Femur schon sehr kräftig einwirken. Sie bringen den Bruch besonders am unteren Ende des Schaftes zu stande und kommen als Auffallen einer schweren Last, Überfahrenwerden, zumal bei hohlliegendem Oberschenkel, Auftreffen einer Kugel zur Geltung. Derartige Brüche sind leicht mit einer bedeutenden Quetschung der Weichteile verbunden. Indirekt kommen die Frakturen zu stande durch einen Fall auf die Füße. Sie sind dann Biegungsbrüche, indem das Femur wie ein über die Grenze seiner Elastizität gebogener Stab bricht, den man an seinem oberen Ende festhält und mit dem unteren kräftig auf den Boden aufstößt. Entsprechend seiner physiologischen Krümmung bricht das Femur in solchem Falle zuerst vorn an seiner Konvexität, wird dagegen zusammengedrückt hinten an seiner Konkavität, wenn die Fraktur im mittleren und unteren Drittel eintritt. Handelt es sich dagegen um Frakturen im oberen Drittel, dicht oder einige Zentimeter unter dem Trochanter major, so findet man den Rißbruch außen und vorn, die Quetschung aber innen und hinten, wiederum entsprechend der Krümmung des Knochens, die als Fortsetzung des Adamsschen Bogens ihre Konkavität nach innen windet (Lossen).

In anderen Fällen ist der indirekte Oberschenkelbruch ein Torsionsbruch. Er sitzt dann gewöhnlich im oberen Drittel und hat zu seinem Zustandekommen entschieden noch des Muskelzuges mitbedurft. So entstehen die Brüche, welche beobachtet wurden beim Versuche, einen Fußtritt auszuteilen, während der Fuß sein Ziel verfehlte, ferner die Brüche, die beim Kegelschieben eintreten in dem Augenblick, in welchem der Spieler sich beim Abwerfen der Kugel auf das vorgestreckte Bein stützt und letzteres zugleich durch den Schwung des Oberkörpers eine Drehung erleidet. Diese plötzliche Drehung spielt in der Erzeugung des Bruches wohl die Hauptrolle. So kommt er zuweilen auch bei Arbeiter zu stande, welche ihren Körper plötzlich drehen, um herabstürzenden Gegenständen auszuweichen, und ebenso gelegentlich beim Versuche, veraltete Hüftgelenksluxationen durch Rotationsmanöver zu reponieren.

Die Infraktionen sind sehr selten. Sie kommen hie und da auch bei Erwachsenen vor und sind dann vor den meist in der Längsrichtung verlaufenden Fissuren dadurch ausgezeichnet, daß die Trennungslinie mehr einen queren Verlauf hat. Sie gehen einher ohne jede winklige Knickung des Knochens. Auch Fissuren kommen als selbständige Bruchformen in der Diaphyse sehr selten vor.

Als Beispiel führen wir eine Beobachtung Bouissons an. In derselben war die Fissur infolge eines heftigen den Oberschenkel schräg treffenden Schlages entstanden. Sie erstreckte sich über eine Länge von 15 cm und reichte von der Mitte der Diaphyse bis zum Condylus externus femoris.

Die vollständigen Brüche kommen in allen bekannten Variationen vor. Querbrüche finden sich zumeist nur bei rhachitischen Kindern oder bei Erwachsenen an der Epiphysengrenze. Sie sind zuweilen subperiostal oder doch wenigstens mit nur unvollständiger Periostzerreißung verbunden. Die Bruchflächen selbst sind meist stark gezackt. Die Zacken können sich verfangen und so eine Art Einkeilung bewirken.

Im übrigen beschränkt sich die Dislokation dieser Brüche im wesentli
auf eine leicht seitliche oder auch wohl leicht winklige Knicku
Schrägbrüche kommen in überwiegender Mehrzahl vor.
Schrägheit ist zuweilen so bedeutend, daß die Bruchflächen eine St
weit parallel der Längsachse verlaufen. Dabei sind sie oft so glatt
scharf, daß sie Ähnlichkeit mit einem Klarinettenmundstück haben
deshalb auch wohl Fractur
bec de flûte getauft worden

Fig. 360.



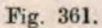
Spiralbruch des Femur. (v. Brunssche Klinik.)

Besonderes Interesse er
die durch Torsion entstand
Spiralbrüche des Fe
Dieselben verdanken, wie wi
sehen haben, oft dem Musk
ihr Dasein. Sie sind dadurch
gezeichnet, daß die beiden Br
stücke außerordentlich steil
und sehr spitz auslaufen.
eine Bruchlinie verläuft dab
der Längsachse des Knoc
während die andere diesen in
Schraubenlinie umgibt (Fig.
Sie finden sich besonders h
am oberen Ende des Femur, k
men aber auch weiter unten
Von beiden Bruchlinien gehen
Fissuren aus, die sich bis in
benachbarten Gelenke erstre
können. Die spitzen Bruche
haben große Neigung, die
gebenden Weichteile von i
nach außen zu durchbohren
so Durchstechungsfrakturen z
zeugen. Die Spirale geht wiede
entsprechend der normalen
gung des Femur meist von u
innen über die dorsale Fl
des Knochens hinweg und ende
der äußeren oberen Seite (St
ter, Mermillod).

Mehrfache Brüche und Splitterbrüche haben nichts Charakteristisc
Die ersteren finden sich in der Regel näher am oberen Ende in der W
daß ein Stück desselben herausgeschlagen ist. Der Femurschaft ist d
in drei große Fragmente geteilt. Das mittlere Fragment durchsetzt
aber nicht immer die ganze Dicke der Diaphyse gleichmäßig. Es ist v
mehr öfter nur ein größerer Splitter von der vorderen Fläche des Knoch
abgelöst, und zwar besitzt dieser Splitter bei den durch Biegung entst
denen Brüchen die Gestalt eines dreieckigen Keiles, bei den durch Tors
entstandenen aber eine ausgesprochene Rautenform (Fig. 361).

Wenn wir somit die verschiedensten Bruchformen am Femur
treffen, so besitzt die Art und Richtung des Bruches doch etwas Gese
mäßiges, je nachdem der Sitz desselben ins obere, mittlere oder unt

Drittel des Schaftes fällt. Im oberen Drittel finden sich fast nur Schrägbrüche, deren Bruchlinien von außen und oben nach innen und unten verlaufen. Im mittleren Drittel herrschen auch die Schrägbrüche vor. Hier ziehen aber die Bruchlinien in der übergroßen Mehrzahl der Fälle von hinten und oben nach vorn und unten. Der Bruch schneidet die Femurachse bald unter einem Winkel von 45 Grad, bald unter einem viel spitzeren, ja es kommen fast in der Längsachse des Schenkels verlaufende Zusammenhangstrennungen vor. Im unteren Drittel treffen


Fig. 361.



Spiralbruch des Femur mit typischem, rautenförmigen Splitter. (v. Brunssche Klinik.)

wir an der Stelle, an welcher bereits die Spongiosa beginnt und die Corticalis dünner wird, quere, öfters aber auch wieder schräge Bruchflächen. Charakteristisch für diese letzteren ist eine Neigung von oben hinten nach vorn unten.

Wenn man sich den Verlauf dieser Bruchrichtung an einem skelettierten Femur vergegenwärtigt, so wird man sofort einsehen, daß durch dieselbe eine Verschiebung der Bruchflächen sehr begünstigt wird. Sie stellen ja gewissermaßen schiefe Ebenen dar, an welchen ein Vorbeigleiten sehr erleichtert wird. In der Tat gehen denn auch alle diese Brüche, bei denen das Periost in der Regel ausgedehnt zerrissen ist, mit geradezu

typischen Dislokationen einher. Diese hängen einmal ab vo[illegible] Richtung der Gewalteinwirkung, die ja in der Regel von außen her sta[illegible] und das untere Ende des Femur nach innen zu drängen bestrebt sein[illegible] Weiterhin spielt hier aber sicher die eigentümliche Biegung des F[illegible] selbst eine Rolle, und schließlich kommt der Zug der an den Fragm[illegible] inserierenden Muskeln in Betracht.

Allen Brüchen des Femur gemeinsam ist eine Drehung des u[illegible] Bruchendes um seine Längsachse. Wir lernten dieselbe bereits b[illegible] Schenkelhalsbrüchen kennen und treffen sie hier wieder, indem w[illegible] Bein infolge seiner Eigenschwere nach außen rotiert finden. Daneben [illegible] wir aber stets noch weitere Verschiebungen der Fragmente, die wie[illegible] nach dem Sitz der Fraktur variieren.

Bei den Brüchen im oberen Drittel folgt das obere B[illegible] stück dem Zuge des Ileopsoas und der Glutäen und wird daher nach [illegible] in Abduktionsstellung, in weniger hohem Grade auch nach vorn, in B[illegible] stellung gelangen. Das untere Fragment wird dagegen von der äu[illegible] Gewalt und den starken Adduktoren nach innen und oben disloziert[illegible] entsteht so eine Kreuzung der Bruchenden, ein Reiten derselben[illegible] sich durch eine Verkürzung des Beines und an der Bruchstelle selbst [illegible] einen nach außen und vorn vorspringenden Winkel zu erkennen [illegible] muß. Bei mageren Leuten ist dieser sehr deutlich wahrnehmbar, bei [illegible] kulösen und fetten wird er dagegen zuweilen durch die gleichsi[illegible] Biegung des Schenkelhalses verdeckt (Roser). Das obere Bruc[illegible] ist dabei gelegentlich noch gesplittert (Bennet).

Diese eben beschriebene Dislokation ist nun nicht immer vorha[illegible] Es besteht vielmehr bei den dicht unter den Trochanteren stattfinde[illegible] Brüchen, der Fractura subtrochanterica, zuweilen keine Verschie[illegible] der Bruchenden, wenn diese auch schräg verlaufen. Nicolad[illegible] macht dies abhängig von den anatomischen Verhältnissen dieser Ge[illegible] indem der Knochen dort von einem derben fibrösen, fest adhäre[illegible] den Muskeln zum Ursprung dienenden Gewebe überzogen ist.

Bei den Brüchen im mittleren Drittel rückt entspre[illegible] der Richtung der Bruchlinie das obere Fragment fast ausnahmslo[illegible] das untere und außerdem umso mehr nach außen, je mehr sich der B[illegible] dem oberen Drittel nähert. Liegt der Bruch unterhalb des Ansatzes [illegible] Adduktoren, so ziehen dieselben das obere Fragment nach vorn [illegible] innen, während das untere Fragment nach außen und hinten an [illegible] oberen in die Höhe rückt.

Bei den Brüchen im unteren Drittel wird das obere F[illegible] ment durch die Adduktoren ebenfalls nach vorn und innen gelan[illegible] Es kommt zuweilen so weit nach vorn, daß es die Muskeln und die B[illegible] extensorum durchstößt und direkt unter die Haut tritt und auch [illegible] noch durchsticht. Das untere Fragment rückt an der Hinterseite des ob[illegible] in die Höhe, indem es der elastischen Retraktion der vom Becken an [illegible] Unterschenkel ziehenden Muskeln anheimfällt.

Zuweilen erfährt das untere Fragment noch eine derartige Verschiebung, [illegible] Bruchfläche nach hinten gegen die Kniekehle gewendet wird. Dieses Verha[illegible] [illegible] von Boyer konstatiert und auf die Wirkung der Gastrocnemii gesch[illegible] [illegible], der einen gleichen Fall beobachtete — bei demselben war d[illegible] [illegible] der Nerv. peroneus angespießt [illegible], glaubt, nicht sowohl [illegible]

derartigen Muskelzug für diese Dislokation beschuldigen zu müssen, als einen nachträglichen Fall auf das bereits gebrochene Glied.

Die Symptome derjenigen Oberschenkelfrakturen, die nur unvollständig sind oder unter einem teilweise erhaltenen Periost liegen, beschränken sich auf den Schmerz, die Anschwellung und die Funktionsstörung des Beines. Wenn man die Patienten auffordert, das Bein von der Unterlage zu erheben, so wird an der Bruchstelle eine winklige Knickung bemerkbar. An dieser Stelle wird man durch gegenseitige Verschiebung der Bruchenden aneinander abnorme Beweglichkeit und Krepitation nachweisen können.

Sobald das Periost an der Bruchstelle ganz zerrissen ist, tritt stets auch die vorher beschriebene Dislokation der Fragmente ein, die sich im klinischen Bilde sofort erkennen läßt, wenn man das kranke mit dem gesunden Bein vergleicht und dabei auch die normalerweise zwischen den parallel nebeneinander gelegten Beinen bestehende Luftfigur berücksichtigt. Es fällt dann zunächst die stets vorhandene Rotation des Fußes nach außen auf. Der äußere Fußrand liegt auf der Unterlage auf, der innere Rand der Patella schaut gerade nach vorn. Weiterhin ist das frakturierte Bein stets verkürzt. Diese Verkürzung kann nur gering sein, aber auch 12—15 cm betragen, dies letztere dann, wenn die Fragmente nicht nur winklig verschoben sind, sondern auch aufeinander reiten.

Die Verkürzung mißt man am besten in der Weise, daß man die Spinae anter. sup. des auf einer festen horizontalen Unterlage liegenden Patienten so lagert, daß ihre Verbindungslinie die Körperachse senkrecht schneidet, daß man beide Oberschenkel parallel oder in möglichst gleiche Abduktion legt und nun gegen die aufgerichtete Fußsohle des gesunden Beines ein Brett stellt. Man mißt dann den Abstand desselben von der Ferse des verletzten Beines und wird sich so selten um $^1/_2$ cm täuschen.

An der Bruchstelle selbst ist in manchen Fällen eine winklige Krümmung des Schenkels nach außen und vorn oder auch direkt nach vorn bemerkbar, in anderen Fällen wird diese Deformität durch die gleichzeitige Schwellung verdeckt. Zuweilen kann man die Bruchenden auch direkt fühlen oder sehen (Durchstechungsfrakturen).

Die beschriebenen Zeichen sind so charakteristisch, daß die Diagnose eines Oberschenkelbruches meist auf den ersten Anblick zu stellen ist. Nicht so leicht ist es dagegen, besonders bei kräftigen Männern, ganz genau den Sitz des Bruches, den Verlauf der Bruchlinien und die stattgefundene Dislokation zu bestimmen. Da aber diese Verhältnisse für die einzuschlagende Therapie große Wichtigkeit besitzen, muß man sich doch Rechenschaft über dieselben geben können. Dazu kann man den Patienten chloroformieren und wird sich dann bequem über die Lage der Dinge unterrichten können, oder man macht, wenn man dazu im stande ist, ein Röntgenbild von der Verletzung. Ein solches gibt am besten Aufschluß über die vorliegenden Verhältnisse, doch muß man stets zwei Aufnahmen machen, eine von vorn oder hinten, und die andere von der Seite. Bei einer Aufnahme allein kommen sehr leicht Täuschungen vor.

Die Prognose der Oberschenkelfrakturen ist im ganzen eine günstige, indem selbst die früher so gefürchteten komplizierten Brüche

heutzutage unter dem Schutze der Aseptik meist günstig verlaufen. I knöcherne Heilung erfordert bei Kindern etwa 4, bei Erwachsenen e 6—8 Wochen. Am schnellsten erfolgt die Callusbildung bei der je meistens geübten Extensionsbehandlung, weil bei derselben an der Bru stelle keine Hemmung der Zirkulation stattfindet und daher das z Callusbildung notwendige Material ungehindert zugeführt werden kan Sie gleicht auch die Verkürzung am vollständigsten aus. Während m früher bei den gewöhnlichen Schrägbrüchen zufrieden war, wenn die na der Heilung zurückbleibende Verkürzung 2—3 cm betrug, hat v. Vol mann von 110 Oberschenkelfrakturen, die mit Extension behand wurden, 87 ohne jegliche Verkürzung heilen sehen. In anderen Fällen l trug dieselbe meistens nur $^1/_2$—1 cm. Im einzelnen ergaben die Brüc im oberen Drittel eine Konsolidationszeit von 40 Tagen, eine dur schnittliche Verkürzung aber von 0,4 cm, Brüche im mittleren Drit 32 Tage und 0,2 cm, Brüche im unteren Drittel 34 Tage Heilungsdau und 0,4 cm Verkürzung (Hertzberg).

Die knöcherne Heilung tritt nicht in allen Fällen mit Sicherh ein; es kommen vielmehr gar nicht so selten auch Pseudarthros vor. Als Gründe derselben hat man gewöhnlich starkes Reiten der Fra mente oder Interposition von Muskelbäuchen zwischen dieselben erkan Wir müssen noch erwähnen, daß ältere Leute bezüglich der Lunge hypostasen und des Decubitus denselben Gefahren ausgesetzt sind wie l den Schenkelhalsbrüchen, und daß Oberschenkelbrüche bei sehr fett Personen nicht so selten auch durch Fettembolie tödlich werden. Schlie lich ist noch anzuführen, daß im Verlaufe der Oberschenkelbrüche d mittleren und unteren Drittels ziemlich häufig blutige oder seröse Ergüs im Kniegelenk auftreten. Dieselben entstehen entweder durch das d Bruch veranlassende Trauma oder als Folge von Fissuren, die sich bis i Gelenk hinein erstrecken. Entwickeln sie sich später bei den ersten Ge versuchen, so sind sie offenbar durch die allgemeine Trockenheit u Rigidität des immobilisierten Gelenks zu erklären, auf welches die erst physiologischen Bewegungen wie Distorsionen wirken (v. Volkmann Derartige Ergüsse bleiben oft lange bestehen. Die anderen pflegen mit d Heilung des Knochenbruches auch resorbiert zu sein.

Die spätere Gebrauchsfähigkeit des Gliedes hängt ganz ab von d eingeleiteten Behandlung. War diese mangelhaft, so heilen die Brüc in ihrer fehlerhaften dislozierten Stellung.

Interessant sind die von Hänel aus den Unfallsakten zusammengestellt Daten. Von 121 Oberschenkelbrüchen gelangten nur 39 zu völliger Heilung: a dauernd geschädigt blieben 75 mit durchschnittlich 28 Prozent Erwerbsunfähigk Die durchschnittliche Heilungsdauer betrug für die wiederhergestellten Fa $13^1/_2$ Monate, die mittlere Dauer der völligen Arbeitsunfähigkeit $7^1/_2$ Monate. I Resultate waren umso schlechter, je älter die Patienten waren. Die häufigst Ursachen der Funktionsstörung waren starke Verkürzungen des Oberschenkels u Steifigkeiten des Kniegelenks. Im übrigen spielten eine größere Rolle erheblic Muskelatrophie, Callushypertrophie und Schmerzhaftigkeit, Pseudarthrosen u De[illegible].

Die Therapie der Oberschenkelfrakturen hat zunächst die R position der dislozierten Fragmente zu besorgen. Zu dem Zweck fixie ein Gehilfe mit beiden angelegten Händen das Becken, oder, wenn es geb

auch die obere Zirkumferenz des Femur. Ein zweiter Gehilfe ergreift mit der einen Hand die Ferse, mit der anderen den Fußrücken oder die Zehen, und erhebt sanft das gebrochene Bein des Patienten von der Unterlage, übt dann einen kräftigen, aber stetig wirkenden Zug aus und stellt dabei die Fußspitze so, daß die Längsachse des Metakarpalknochens der großen Zehe, der innere Rand der Patella und die Spina anterior superior in eine Visierlinie zu liegen kommen. Bei den Brüchen im oberen und mittleren Drittel wird dabei die Extremität so weit abduziert, daß das untere Fragment dem oberen wieder gegenübersteht. Man wird dabei zuweilen fühlen oder durch eine Einziehung der Haut über der betreffenden Stelle erkennen, daß das obere Fragment die benachbarten Weichteile angespießt hat. In solchem Falle könnte leicht eine Interposition von Muskeln stattfinden, und man muß daher die Anspießung entweder durch rotierende Bewegungen der Weichteile oder auch durch kleine Inzisionen zu lösen suchen. Hat man einen S c h e d e schen Tisch oder die v. B r u n s-sche Lagerungsvorrichtung zur Hand, so läßt sich auf diesen Extensionsvorrichtungen die Reposition der Oberschenkelbrüche am bequemsten ausführen.

Ist nun die Reposition bewirkt, so handelt es sich jetzt darum, die R e t e n t i o n der Fragmente während der Heilungszeit dauernd zu erhalten. Das war bis vor kurzem keine leichte Aufgabe, und man hat eine Menge von Verbandmethoden und Apparaten zu diesem Zwecke ersonnen. Dieselben haben den Patienten sicher oft mehr geschadet als genützt, und wir brauchen sie deshalb gar nicht aufzuzählen. Heute konkurrieren im wesentlichen nur Lagerungs- und Schienenverbände, Gipsverbände und die permanente Gewichtsextension.

Von L a g e r u n g s m e t h o d e n kommt zur provisorischen Retention der Fragmente, wenn man kein geeignetes anderes Material zur Hand hat, bisweilen die sogenannte P o t t sche Seitenlage in Betracht, zumal bei starker Aufrichtung des oberen Fragmentes. Der Patient wird auf die verletzte Seite gelegt, und Hüft- und Kniegelenk gebeugt. Man erreicht dadurch eine vollständige Muskelerschlaffung und stützt dann die Extremität durch nebengelegte Sandsäcke. Diese Lagerung ist auf die Dauer unbequem. Erträglicher wird sie, wenn man dem Patienten die Rückenlage gewähren kann. Dazu braucht man aber eine doppelt geneigte, schiefe Ebene, ein Planum inclinatum duplex, auf welchem der Oberschenkel in aufsteigender, der Unterschenkel in absteigender Richtung liegt. Am bekanntesten ist die von v. E s m a r c h angegebene doppelte schiefe Ebene.

Die verschiedenen S c h i e n e n v e r b ä n d e sind notwendig für den Transport der Verletzten. Sehr zweckmäßig gestaltet sich derselbe in einer B o n n e t s c h e n D r a h t h o s e, in welcher das gebrochene Glied wenigstens eine bequeme und sichere Lagerung findet. Soll die Rinne die ganze Extremität samt Hüfte und Becken aufnehmen, so stellt man dieselbe nach R o s e r s Vorschlag am besten aus 2—3 Stücken her, die dann beliebig weit übereinander geschoben und mit Schnüren zusammengebunden werden. Sind derartige Schienen nicht zur Stelle, so ist recht praktisch auch eine starke A u ß e n s c h i e n e. Dieselbe muß etwa handbreit sein und sowohl über das Becken wie über den Fuß hinausreichen. Sie wird gehörig gepolstert und dann am Becken-, Knie- und Fußteil mit einer Binde oder mittels eines durch einen länglichen Aus-

schnitt in der Schiene hindurchgezogenen **Krawattentuches fixiert.** Fußteil bringt man dann noch ein Brett an, mit dem man die Au rotation der Extremität beseitigt. Auf die Frakturstelle selbst wird Anlegung der Schiene eine dicke Kompresse gelegt und so ein dire Druck auf die nach außen gewichenen Fragmente ausgeübt.

v. Esmarch hat diese Außenschiene in sehr zweckmäßiger Weise noch einem elastischen Zug ausgestattet. Er legt an der Extremität zuerst eine l pflasterbinde mit Spreizbrettchen an und bringt dann die für den Kriegsfall zerle gemachte Außenschiene an. Dieselbe besitzt an ihrem oberen Ende zwei schnitte, an welchen der quere Beckengurt und ein Perinealschlauch zur Ko extension befestigt werden. Am unteren die Fußsohle überragenden Ende ist eiserner abnehmbarer Haken angebracht. Zwischen diesem und dem Spreizbrett wird innen ein Kautschukschlauch eingeschaltet, welcher in beliebiger Spann einen Zug in der Achse des Gliedes ausübt.

Eine andere Schiene, die man sich leicht improvisieren kann, ist die Smith vordere Drahtschiene. Sie wird aus Telegraphendraht hergestellt und hat sich nam lich bei Schußfrakturen während der letzten Kriege bewährt.

Das Drahtgestell besteht aus einem langen Rahmen mit zwei verschiebl Bügeln zum Anknüpfen der Suspensionsschnüre. Der Rahmen wird an drei Ste entsprechend dem Hüft-, Knie- und Fußgelenk, leicht gebogen und auf die vor Fläche der Extremität aufgelegt, nachdem die letztere von den Zehen an bis Becken eingewickelt und der Fußrücken sowie die Leistengegend durch unterge Kissen gegen den Druck der Schiene geschützt sind. Schließlich wird das Bein s dem Drahtgestell mit einer Binde umwickelt und an einem Stricke suspendier

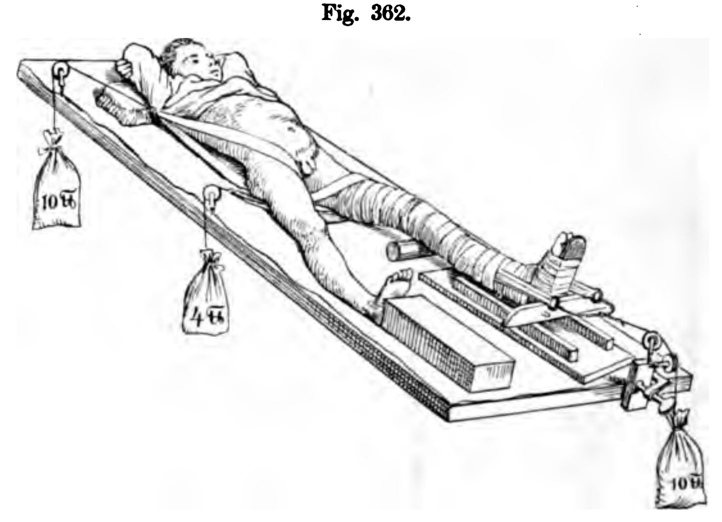
Die Anlegung der bisher genannten Verbände erfordert keine sonders große Geschicklichkeit, wohl aber ist diese für den Gi verband notwendig. Man kann diesen aber nicht entbehren, weil bei dem Transport auf weitere Strecken und bei unruhigen Krank namentlich bei Deliranten, immer am sichersten wirkt. Der Gipsverba für den Oberschenkelbruch muß das ganze gebrochene Bein von Zehen bis zum Becken umfassen und auch den gesunden Oberschen bis zu dessen Mitte umschließen. Nur dann ist wirklich eine ruhige L der Fragmente möglich. Freilich ist deren Dislokation später, wenn Weichteile unter dem Verbande abgeschwollen und atrophisch geword sind, dadurch aber der Gipsverband lockerer wird, nicht ausgeschloss und das ist der große Nachteil der Gipsverbände. Selbst unter dem bes derselben, der sofort nach der Fraktur angelegt wurde, ist ein gerin seitliches Ausweichen und damit eine stärkere Verkürzung der Extremi nicht zu vermeiden. Niemals sollte man bei starker Weichteilschwellu einen Gipsverband anlegen, da sonst das ganze Glied gangränös wer könnte.

Zur Anlegung des Gipsverbandes legt man den Patienten auf eine sogenan Beckenstütze, wie sie von v. Volkmann, Bardeleben, v. Bru Schede u. a. angegeben worden ist, läßt die Reposition in vorher beschriebe Weise ausführen und wickelt dann die Gipsbinden um, indem man zunächst Frakturstelle und hierauf die benachbarten Gelenke vornimmt.

Die entschieden beste definitive Verbandmethode für die Ob schenkelbrüche ist die permanente Gewichtsextension, die gleicher Weise gehandhabt wird, wie wir sie bei den Schenkelhalsbrüc

kennen gelernt haben. Hier ist nur noch zu erwähnen, daß man unter das Knie ein Kissen legen muß, weil sonst eine Überstreckung desselben und damit heftige Schmerzen entstehen können. Bei den Frakturen im oberen und mittleren Drittel mit starker Abduktion und Elevation des oberen Fragmentes muß man das untere Fragment diesem entgegenführen. Es geschieht dies, indem man die Extension in abduzierter Stellung der Extremität und auf einem Planum inclinatum ausführt. Bei starker Winkelstellung der Fragmente ist es oft noch nötig, einen seitlichen Zug zu Hilfe zu nehmen, in der Regel einen Zug nach innen und hinten zur Beseitigung des ja meist nach vorn und außen vorspringenden Winkels. Dazu dient eine Heftpflasterschlinge, welche, an der vorspringenden Stelle angelegt, mittels einer daran befestigten Schnur und eines Gewichts die

Fig. 362.



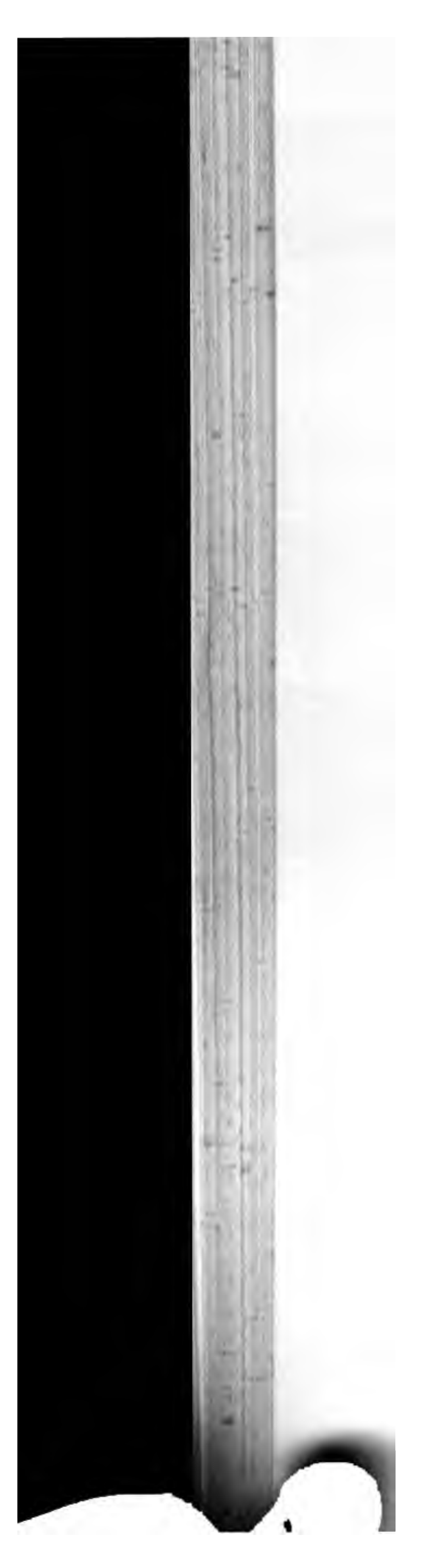
Extensionsverband nach Helferich.

gewünschte Wirkung herbeiführt. Die ganze Anordnung des Zugverbandes in solchem Falle erläutert die Fig. 362, die wir nach H e l f e r i c h wiedergeben.

Außerordentlich wichtig ist eine stete Kontrolle des Extensionsverbandes, damit kein Decubitus entsteht und vor allem auch stets die gewünschte Lage des Beines aufrecht erhalten wird. Dazu sind von Zeit zu Zeit genaue vergleichende Messungen vorzunehmen.

Unbedingt muß die Messung des gesunden Beines stets in genau symmetrischer Stellung vorgenommen werden. Hierzu wird zunächst die horizontale Beckenachse, d. h. die Verbindungslinie beider Spin. ilei ant. sup. bestimmt. Eine senkrecht auf ihre Mitte gesetzte und nach abwärts verlängerte Linie, z. B. eine Schnur oder ein Meßband, gestattet, den Grad der Abduktion des verletzten, natürlich unverrückt im Verband liegenden Beines zu taxieren und das gesunde Bein durch einen Gehilfen in die gleiche Abduktion und Flexion bringen zu lassen. Dann erst ergibt die vergleichende Messung sichere Resultate.

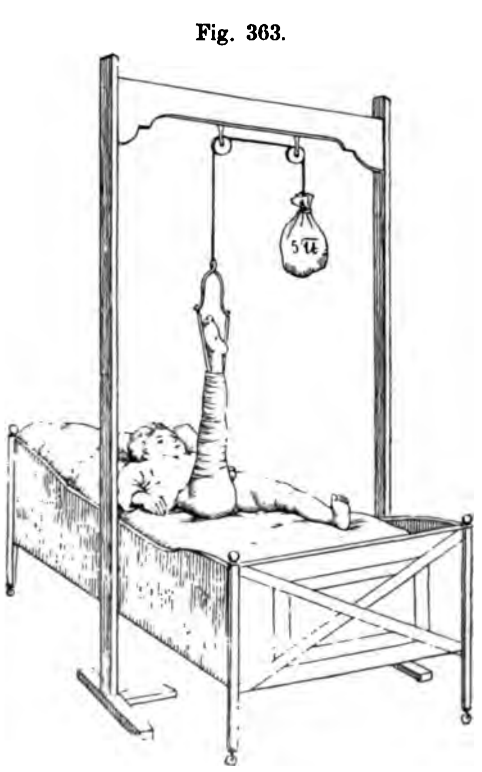
Unmöglich wird die Heftpflasterextension bei den nahe am Kniegelenk gelegenen Brüchen, indem durch dieselbe leicht eine Dehnung



und Erschlaffung der Kniegelenksbänder herbe
Für diese Fälle kann man sich, zumal es sich ge
ohne stärkere Dislokation handelt, mit der Lage
v. Volkmannschen T-Schiene oder noch besse
schen Schiene begnügen. Ist aber eine Disloka
man diese durch eine 8—12tägige Extension, di
Zeit keinen Schaden anrichten wird, beseitigen
verband anlegen.

Will man der Dislokation gleich von vornherein
haben Beely und Treves empfohlen, diese Brüche
sondern mit gebeugtem Knie, eventuell verbunden m
Nun sind aber zuweilen die Weichteile der Kniekehle
ist ein solcher Bluterguß im Kniegelenk vorhanden, d
unmöglich wird. Unter solchen Umständen hat Bryan
sehne vorgeschlagen, um die Gastrocnemii, die ja die I
mentes aufrecht erhalten, zu entspannen. Treves l
gewend
extensi
dann i

Fig. 363.



Schedes Methode der vertikalen Suspension.

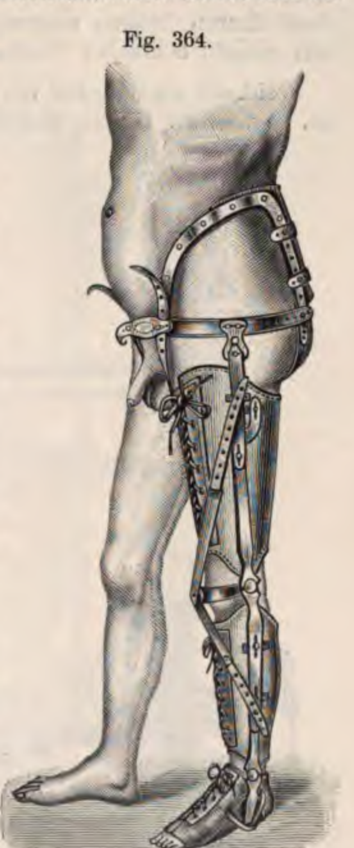
D
extens
pensio
lässige
schen
unruh
selben
zugefü
B
bot in
handl
brüch
dern.
kindli
schenl
Völle
Applil
im W
bände
neren,
stelle
größer
Becke
ne, w
da sic
schmutzten und so Ekzeme und Exkoriationen
standen. Dieser Gefahr ist man jetzt überho
gelehrt hat, die Extension in vertik
des Gliedes auszuführen (Fig. 363).

Man legt die Heftpflasterstreifen wie bei Erwach
an Hüftgelenk und belastet dann dasselbe mittels Ge

eines am Bett befestigten Galgens laufen, so stark, daß der Steiß eben noch auf der Matratze aufliegt. Das Körpergewicht bildet dann eine genügende Kontraextension. Man bedarf bei dieser Art Extension geringerer Gewichtsmengen: 4—8 Pfund werden stets ausreichen. Das Verfahren ist sehr bequem. Die Kinder können dauernd rein gehalten werden, und die Konsolidation ist außerordentlich schnell, meist schon nach 3 Wochen vollendet. Es ist nicht nötig, wie dies Lentze empfohlen hat, den Fuß und Unterschenkel erst mit einem Gipsverbande zu versehen und an diesem eine Art Schleifbrett anzubringen. Im Gegenteil kann durch eine solche Vorrichtung leicht Decubitus entstehen.

Bei den intra partum acquirierten Oberschenkelbrüchen benützt man den Rumpf als Schiene und befestigt den an und für sich schon gebeugten Oberschenkel durch zirkuläre Heftpflasterstreifen an demselben. Mit diesem Verband kann das Kind auch gebadet, also für die Reinlichkeit genügend gesorgt werden.

Fig. 364.



Gehapparat nach Hessing.

Wenn nun unter dem Extensionsverband die Konsolidation eingetreten ist und der Patient sein Bein von der Unterlage aufheben kann, so ist es doch nicht zweckmäßig, ihn gleich aufstehen und Gehversuche machen zu lassen. Der Callus könnte sich wieder biegen oder gar brechen. Man legt dann lieber noch für einige Wochen einen abnehmbaren Wasserglasverband an und sucht das Bein erst durch eine methodische Massage und leichte Gymnastik zu kräftigen.

Der Extensionsverband ist derjenige Verband, welchen wir für die Zwecke des praktischen Arztes unbedingt am meisten empfehlen. Wir wollen aber nicht einseitig sein und müssen daher noch derjenigen Methode gedenken, welche sich die ambulante Behandlung der Oberschenkelbrüche nennt und die sich neuerdings viele Liebhaber erobert hat.

Der erste, der mit der Gehbehandlung frischer Brüche des Ober- und Unterschenkels gute Erfolge erzielt hat, war Hessing. Er fixierte das gebrochene Bein in einem Leimverband und legte über diesen einen über einem Holzmodell angefertigten Schienenhülsenapparat an, der eine permanente Extension der Extremität bei richtiger Stellung der Fragmente gestattete. Fig. 364 stellt einen solchen Apparat dar.

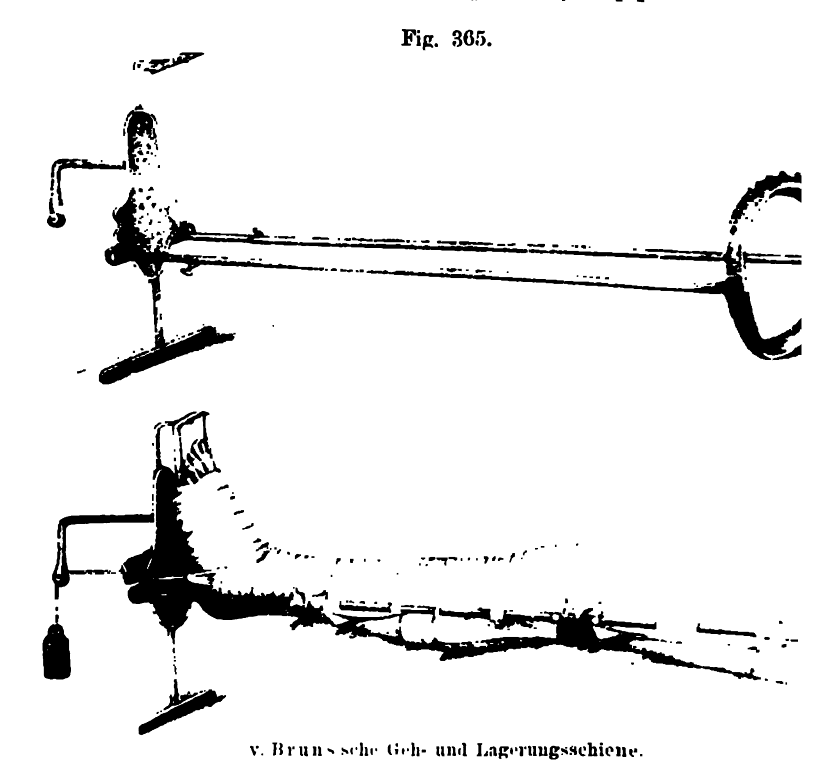
Nach Hessings Prinzip sind dann neuerdings den gleichen Zweck verfolgende Schienen von verschiedenen Ärzten empfohlen worden. Dombrowski, Reyher, Selenkow, Thomas, Harbordt, Heusner, Liermann, v. Bruns sind hier zu erwähnen. Alle diese Apparate erreichen aber nicht die Vollkommenheit der Hes-

singschen Apparate, wenn sie auch unzweifelhaft in der Ha
verständiger Ärzte gute Dienste zu leisten im stande sind.

Diejenige Schiene, welche dem Praktiker wohl am meisten vo
sein wird, ist die v. Brunssche Geh- und Lagerungss
(Fig. 365 und 366). Dieselbe besteht im wesentlichen aus zwei
Stäben, einem Sitzringe und einem Steigbügel. Das Bein ruht h
einigen breiten Leinwandstreifen, die zwischen den für verschieden
einstellbaren Stäben ausgespannt sind; vorn geschieht die Be
mit einigen schmalen Gurten.

Nehmen wir einen Fall von Schrägbruch im mittleren Drittel des Ob
an, so wird die Schiene zunächst als Lagerungsapparat verw

Fig. 365.



v. Brunssche Geh- und Lagerungsschiene.

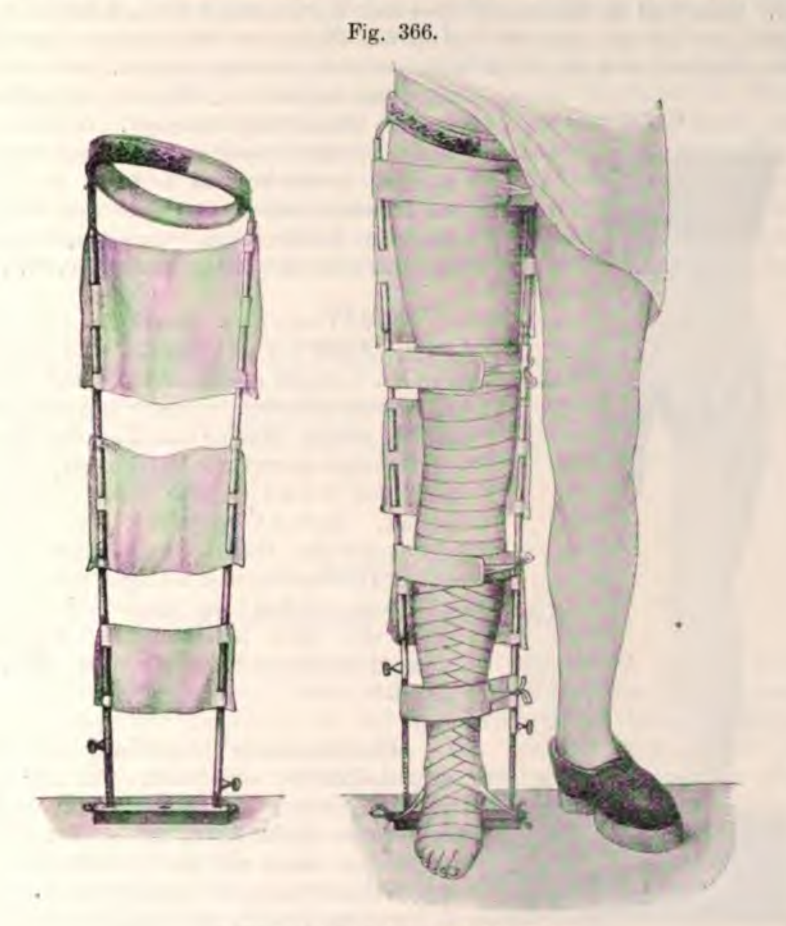
für 2–3 Wochen zuerst eine kräftige Extension ausüben zu können. An
werden beiderseits Heftpflasterstreifen angeklebt, die durch Vermittlung von
gegen den Steigbügel angezogen werden. An den Steigbügel wird ein Fuß
befestigt, welches eine Rolle zum Überleiten der Gewichte trägt (Fig. 365).
der gewöhnlichen Gewichtsextension werden nun die Gewichte angehängt.

Nach etwa 3 Wochen wird die Extension entfernt, ein leichter Gip
von den Zehen bis zur Leiste umgewickelt und darüber die Schiene als Gehs
angelegt. Nunmehr fällt das Fußbrett weg; der Steigbügel wird so gestellt
[illegible] von der Fußsohle absteht, das Bein wird durch die Streifen gegen d
[illegible] die Kontraextension aber dadurch gebildet, daß der Sitzring si
die Tuber [illegible] an[illegible]. Jetzt vermag der Patient in dem Apparat umher
und ist [illegible] nicht mehr an das Bett gefesselt (Fig. 366).

Die vorherige starke Extension ist nur bei Schrägbrüchen notwendig. Bei einfachen Querbrüchen kann der Apparat sofort als Gehapparat eingerichtet werden.

Korsch, Albers und Dollinger haben neuerdings das Bestreben gehabt, die ambulante Behandlung der Oberschenkelbrüche noch mehr zu vereinfachen, jede Schiene fortzulassen und den Verband

Fig. 366.



v. Brunssche Schiene als Gehschiene.

lediglich aus Gips herzustellen. Korsch legt den Gipsverband wie bei Unterschenkelbrüchen auf die glattrasierte Haut ohne weitere Polsterung so an, daß er, von der Zehenbasis bis zur Hüfte reichend, sich unten gegen die Malleolen, den Fußrücken und die Ferse, oben vermittels eines Sitzringes aus Draht und Blech gegen das Tuber ischii anstemmt. In ähnlicher Weise verfährt Albers.

Für sehr zweckmäßig halte ich das Verfahren Dollingers.

Dollinger legt den Verband in zwei Teilen an. Zunächst wird der Unterschenkel mit dem Fuß und dem unteren Drittel des Oberschenkels eingegipst, indem unter die Fußsohle eine dicke Wattesohle gelegt wird. Der Verband wird an den

Knöcheln und den Femurkondylen exakt anmodelliert. Ist dieser untere V
fertig, so wird der Patient vorsichtig in einen Sayreschen Rahmen gestellt,
den gesunden Fuß kommt ein 3—4 cm dickes Brett. Der Fußteil des Gipsver
wird an einen in den Boden geschraubten Haken befestigt. Um das Perineu
eine Kalikobinde gelegt, ihre beiden Enden werden zunächst gehalten. Nu
eine Gipspelotte unter den Sitzknorren zwischen die Kalikobinde und die Ka
legt. Dann wird die Kalikobinde über dem Hüftbeinkamm fest geknüpft u
Enden nun ebenfalls geknüpft und in den Haken des Flaschenzuges einge
Jetzt wird der Flaschenzug in Tätigkeit gesetzt und so lange gezogen, bis die r
Beinlänge vorhanden ist. Hierauf wird das
und der Oberschenkel eingegipst. Der obe
untere Verband müssen fest miteinander v
werden. Ist der Verband erhärtet, so k
die Patienten zunächst mit Hilfe von Kr
dann mit Stöcken gehen, während an den
den Fuß eine hohle Sohle kommt (Fig. 367

Fig. 367.



Gehverband nach Dollinger.

Dollingers Resultate sind
gute. Auch Graff hat an dem Ma
Schedes die ambulante Behandlun
Oberschenkelbrüche vielfach und mit g
Erfolg geübt. Nach Graff ist die H
sache eine energische Extension, zu
sich der Schedesche Tisch vorzü
eignet. Graff empfiehlt die sofo
Anlegung des Gehverbandes nur be
ringer Dislokation und mäßiger Schwell

Ausgezeichnet in seiner Wirkun
auch die oben beschriebene Verbin
von Heftpflasterextension mit Gip
band.

Die ambulante Behandlung der O
schenkelbrüche empfehlen wir nur
geübten Chirurgen. In der Hand wen
erfahrener Ärzte kann sie großes U
anrichten, sehen wir doch, daß selbst
der Behandlung mit dem Extensions-
Gipsverband durch unrichtige Anwendu
weise deform geheilte Oberschenkelbr
leider keine Seltenheiten sind.

Hat man es mit einer deform geheilten Fraktur zu tun und
noch nicht zu lange Zeit nach dem Bruch verstrichen, so gelingt es
weilen, den noch weichen Callus mit der Hand zu zerbrechen. Ist ein
eine solide Deformität da, so hat man jetzt gelernt, daß es am zw
mäßigsten ist, nach ausgiebiger Spaltung der kontrakturierten We
teile eine schiefe Osteotomie zu machen, um dann allmählich durch
hängen starker Gewichte im Extensionsverband oder durch Exten
mit dem Flaschenzug auf einem Extensionstisch die richtige Ge
und Länge des Femur wiederherzustellen (Lorenz, Sche
Hoffa).

Zur Behandlung der Oberschenkelpseudarthrosen hat man alle zur Pseudarthrosenheilung überhaupt angegebenen Mittel verwendet. Ich habe wiederholt die Heilung erreicht, indem ich die Patienten in gut sitzenden Schienenhülsenapparaten umhergehen ließ („Heilgehen"). Die dadurch erzielte ständige Exasperation der Bruchenden erzeugte den zur Callusbildung notwendigen Reiz. In den schweren Fällen, in denen Muskelinterposition die Heilung nicht zu stande kommen läßt, schneidet man am besten auf die verletzte Stelle ein, macht die Bruchenden möglichst subperiostal frei und verbindet sie nun je nach dem vorliegenden Fall, nach vorheriger Anfrischung, durch Einfügen von Elfenbeinstiften, durch Stahlschrauben, oder näht sie mit Silberdraht oder verwendet das Sicksche Verfahren, d. h. das Anschrauben einer Elfenbeinplatte, oder das Verfahren von Parkhill mittels versilberter Schrauben und Platten, oder frischt treppenförmig nach v. Volkmann an und vernagelt dann. Um einen tüchtigen Reiz zu erzielen, läßt man die Patienten dann in Stützapparaten möglichst bald umhergehen.

Literatur.

P. Bruns, *Lehre von den Knochenbrüchen. Deutsche Chir. 1886.* — **Hoffa**, *Lehrbuch der Frakturen und Luxationen. 4. Aufl. Stuttgart 1904.* — **Helferich**, *Frakturen und Luxationen. 4. Aufl. München.* — **Bruns**, *Gehverband bei Frakturen an der unteren Extremität. Beitr. z. klin. Chir. 1893, Bd. 10, S. 499.* — **Dollinger**, *Ambulante Behandlung der Frakturen an der unteren Extremität. Wiener Klinik 1898.* — **Graff**, *Ueber die Behandlung der Oberschenkelbrüche mit Gehverbänden. Jahrbuch der Hamburger Staatskrankenanstalten 1897, Bd. 5.* — **Parkhill**, *Further observations regarding the use of the boneclamp in ununited fractures. Annals of surgery 1898.* — **Dietzer**, *Ueber Spiralfrakturen des Oberschenkels. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 61, S. 260.*

Kapitel 4.

Schußverletzungen des Oberschenkels.

Durch die Einführung der kleinkalibrigen Geschosse und der antiseptischen Wundbehandlung haben sich die Verhältnisse der Oberschenkelschüsse wesentlich geändert, so daß die Erfahrungen früherer Kriege keine volle Gültigkeit mehr besitzen. Wir berücksichtigen daher im folgenden namentlich die Beobachtungen, welche Küttner im südafrikanischen Feldzuge zu machen Gelegenheit gehabt hat.

Die Schußwunden des Oberschenkels sind sehr häufig; gegen früher ist ihre Zahl vielleicht ein wenig zurückgegangen, da das rauchlose Pulver und die Tragweite der modernen Waffen ein protrahiertes Fechten in gedeckten Stellungen notwendig macht. Besonders häufig sind die Weichteilverletzungen, weil die Muskelmassen des Oberschenkels sehr dick sind und das kleinkalibrige Geschoß den Knochen leichter vermeidet als umfangreichere Projektile. Die Weichteilwunden durch Kleinkalibergeschoß zeichnen sich infolge der Kleinheit der Hautöffnungen und der Enge der Schußkanäle durch eine ausgesprochene Neigung zu primärer Verklebung aus. Sehr lange Weichteilschußkanäle werden bei Leuten gefunden, welche, im Knien zielend, in den Oberschenkel getroffen wurden; der Einschuß saß in der Kniegelenkgegend, der Ausschuß in der Hinterbacke, die Projektile blieben nicht selten stecken. Auffallend große Ausschüsse bei Weichteilwunden wurden nur beobachtet, wenn bei Schüssen aus nächster Nähe die Pulvergase mit zur Wirkung gelangt waren; diese Verletzungen hatten große Ähnlichkeit mit den von Teilmantelprojek-

tilen (Bleispitzen- oder Dum-Dumgeschossen) herrührenden, welche
durch die gewaltige, Haut und Muskulatur auf große Strecken zerstö
Sprengwirkung auszeichnen. Zahlreich sind im modernen Kriege
die Verwundungen durch Schrapnelfüllkugeln: sie sind charakter
durch das häufige Steckenbleiben der Geschosse und das Eindri
von Tuchfetzen, welche bei der Größe der Hautöffnungen das Zusta
kommen von Infektionen begünstigen. Die Verwundungen durch gı
Geschoß und Sekundärprojektile sind sehr verschiedenartig. Nach
Schlacht bei Magersfontein wurden schwere Verletzungen der (
schenkelweichteile durch herumgeschleuderte Steinsplitter, ferner
gedehnte Verbrennungen durch feinste, aus krepierenden Granaten s
mende Metallteilchen und Pulverkörner beobachtet.

Besondere Beachtung verdienen unter den Weichteilwunden d
Kleinkalibergeschoß diejenigen der Gefäße und Nerven des (
schenkels. Durch die Rasanz des neuen Geschosses, welche das Auswei
erschwert, sind sie häufiger, durch die Kleinheit der Projektile gutar
geworden. Verletzungen der Art. femoralis führen jetzt öfter als fr
zu Aneurysmabildung, da das Blut durch den engen Schußkanal wer
leicht den Weg nach außen findet. Von den Nervenverletzungen w
besonders zahlreich diejenigen des Ischiadicus; der starke Nervensta
war meist nur partiell durchtrennt, mitunter schlitzförmig durchbo
sekundäre Neuritis schloß sich mehrfach an die Nervenverletzung

Die größte kriegschirurgische Bedeutung vielleicht von allen Sc
verletzungen überhaupt haben die Schußfrakturen des Fem
wegen ihrer Häufigkeit und der Schwierigkeit ihrer Behandlung.
Brüche des Schaftes überwiegen an Zahl diejenigen der Epiphysen.
Deutsch-französischen Kriege waren die einzelnen Schaftdrittel wie f
betroffen: Oberes Drittel 29,1 Prozent, mittleres Drittel 20,0 Proz
unteres Drittel 26,2 Prozent, unbekanntes Drittel 24,7 Prozent.
Vordergrunde des Interesses stehen die Oberschenkelfrakturen du
Kleinkalibergeschoß. Ihre Kenntnis ist durch die ausgiebige Verwend
des Röntgenverfahrens in den letzten Kriegen sehr geförd
worden. Küttner und Makins haben lange Bilderserien von Fem
frakturen veröffentlicht, welche alle Übergänge vom einfachen Schr
bruch bis zur ausgedehntesten Splitterung erkennen lassen.

Bei Diaphysenfrakturen durch Mantelgeschoß bildet
Splitterung des Knochens durchaus die Regel. Die Länge der Splitterun
zone ist in allen Distanzen gleich und beträgt am Femur 12—14 cm. I
Größe der Splitter wechselt, doch überwiegen bei Nahschüssen die klein
bei Fernschüssen die großen Fragmente; der längste, bei einer Fem
fraktur entfernte Splitter maß 13,5 cm. Die typische Bruchform ist
Schmetterlingsbruch, der auch bei ausgedehnter Zertrümmerung me
noch erkennbar ist. Zersprengung und Steckenbleiben der Geschosse
den Weichteilmassen des Oberschenkels ist nicht selten, mit großer Reg
mäßigkeit finden sich Ergüsse in den benachbarten Gelenken. Die A
schüsse sind bei der Dicke der Muskulatur meist nicht groß, selbst l
Nachschüssen erreichen sie selten mehr als 3—4 cm Länge und 2 cm Brei

Gutartiger als die Verletzungen des Femurschaftes sind diejenig
der Epiphysen. Lochförmige Perforationen ohne Splitterung werd
sowohl am oberen wie am unteren Femurende beobachtet, Lochschü
des großen Trochanters können fast wie einfache Weichteilwunden v

laufen. Nur wenn ein Nahschuß die Epiphyse trifft, kommen ausgedehnte Zermalmungen zu stande, welche durch die Nähe des Gelenkes besonders gefährlich werden.

Die Prognose der Schußbrüche des Oberschenkels ist abhängig von der Ausdehnung der Weichteilverwundung, welche wichtiger ist als die Knochenverletzung selbst, sodann von der Art der Behandlung und der Gunst oder Ungunst der äußeren Verhältnisse. In letzterer Hinsicht sind die Transporte von großer Bedeutung. Je früher sie stattfinden, je länger sie dauern, desto geringer sind die Aussichten auf eine aseptische Heilung. Ist die Behandlung eine rationelle und liegen die äußeren Verhältnisse nicht zu ungünstig, so kann auch die schwerste Zersplitterung bei kleinen Hautwunden ohne Eiterung heilen. Verzögerte Konsolidationen und Refrakturen kommen dabei vor, Pseudarthrosen sind sehr selten.

Die Behandlung der Oberschenkelschüsse soll so konservativ wie möglich sein. Nur bei ausgedehntesten Zerschmetterungen durch Nahschüsse, Granatsplitter, Teilmantelgeschosse und Sekundärprojektile kommt die primäre Amputation in Betracht. Bei Vollmantelgeschoßfrakturen ist auf dem Schlachtfelde für einfache Okklusion der Wunden und sorgfältige Immobilisierung zu sorgen. Am besten wird dieselbe durch einen Gipsverband mit Einschluß des Beckens erreicht, im Notfall muß man sich mit langen Außenschienen zu helfen suchen. Im ersten Gipsverband kann der Verwundete unter Umständen bis zur definitiven Heilung verbleiben; gelangt er frühzeitig in ein stehendes Lazarett, so werden mit Zugverbänden geringere Verkürzungen erzielt. Tritt Eiterung ein, so muß die Frakturstelle freigelegt, die Zertrümmerungshöhle ausgeräumt werden; lose Splitter und Fremdkörper sind zu entfernen, durch Gegenöffnungen und Drainage ist für freien Abfluß der Sekrete zu sorgen. Nachblutungen sind gefährlich und nötigen meist zur Absetzung des Gliedes, welche auch bei drohender Allgemeininfektion rechtzeitig vorzunehmen ist.

Literatur.

Küttner, *Kriegschirurgische Erfahrungen aus dem südafrikanischen Kriege 1899|1900.* v. Bruns' *Beiträge z. klin. Chir. Bd. 28.* — **Ders.,** *Ueber Schusswunden an den Extremitäten. Klinisches Jahrbuch Bd. 9.* — **Makins,** *Surgical experiences in South Africa 1899|1900. London 1901.*

B. Erkrankungen des Oberschenkels.

Kapitel 1.

Erkrankungen der Weichteile am Oberschenkel.

1. Aneurysmen am Oberschenkel.

Im Vergleich zu der Häufigkeit der Aneurysmen der Arteria poplitea treten die der Arteria femoralis 4mal seltener auf. Delbet hat 35 Fälle von Aneurysmen der Arteria femoralis zusammengestellt.

Wenn auch die meisten Femoralaneurysmen traumatischen Ursprungs sind, so besteht doch sicherlich oft eine Prädisposition zu ihrer Bildung durch Erkrankungen der Arterienwandungen, namentlich durch eine Endarteriitis oder durch eine ungenügende kongenitale Ausbildung der Tunica media. Nicht selten trifft man mehrere Aneurysmen längs eines Gefäßstammes, reihenförmig hintereinander

geordnet, an. So beschrieben Lowe, Scarpa, Monro Fäll
3—4 Aneurysmen an dem Stamme der Arteria femoralis.

Diejenigen Aneurysmen, welche sich an der Spitze des Sca
schen Dreiecks entwickeln, sind gewöhnlich kugelförmig, die tief
legenen sind mehr abgeflacht. Die Vena femoralis wird selten dur
Aneurysma komprimiert. Auch tritt in der Folge ein Ödem des
viel seltener auf als beim Aneurysma der Poplitea. Zuweilen trete
Schmerzen, Zuckungen und Ameisenkriebeln in Erscheinung. W
allen anderen Aneurysmen nimmt die Ausdehnung auch hier allm
zu; gelegentlich kommt spontane Heilung vor.

Es gibt auch Aneurysmen am Oberschenkel, die nicht den I
stamm, sondern Seitenäste betreffen. Dann ist es oft schwer, d
nauen Befund zu eruieren, wenn man nicht die Arteria femoralis u
Geschwulst getrennt fühlen kann. Wichtig ist die Untersuchung des
am Bein (Tibialis postica), Abweichungen an diesem findet man ni
nur dann, wenn der Hauptstamm betroffen ist.

Die endogenen Aneurysmen kommen meist im oberen Dritt
Schenkels vor und nehmen hier bedeutender an Ausdehnung zu a
im unteren Drittel, wo der Sartorius ihre Entwicklung etwas h
Die Diagnose eines endogenen Aneurysma ist oft deswegen schw
weil kalte und Kongestionsabszesse leicht für Pulsadergeschwülst
halten werden können und umgekehrt.

Zur Behandlung der Aneurysmen empfiehlt es sich, zu
die Kompression zu versuchen, und zwar sucht man mitte
Digitalkompression oder mit der Gummibinde, oder bei geeigneter
der Geschwulst auch wohl mittels einer pelottenartigen Bandage
Gerinnung im Aneurysmasack zu erzielen. Bei Anwendung der elasti
Binde empfiehlt es sich, erst das periphere Ende des senkrecht
gehaltenen Beines einzuwickeln, dann das zentrale; darauf wird die
Binde wieder abgenommen, die zweite aber bleibt ca. 1½ Stunden li
nach ihrer Abnahme führt man wieder die Digitalkompression mög
lange aus (Reid). Delbet sah nach der Kompressionsbehan
ziemlich günstige Resultate: unter 111 Fällen 76 Heilungen; in 5 Fälle
Ruptur des Aneurysma ein.

Kommt man mit der Kompression nicht zum Ziele, so nimmt
entweder die Ligatur oder die Exstirpation des Aneur
vor. Nach Anwendung der Ligatur hatte Delbet unter 30 F
17 Heilungen zu verzeichnen; bei 2 von diesen hat sich später noc
Aneurysma an der Stelle der Unterbindung entwickelt. In 4 Fällen
Gangrän auf, bei 3 davon handelte es sich um ein diffuses Aneur
Bessere Resultate als die Ligatur ergab die Exstirpation. Die Oper
ist oft recht schwierig, man hat namentlich auf die Vena femoralis
zu geben und sie, wenn irgend möglich, zu schonen. Wie wir frühe
sehen haben, tritt übrigens nach gleichzeitiger Arterien- und V
resektion nicht notwendigerweise Gangrän auf. Die Operation des A
rysma ist im großen und ganzen dieselbe Operation, wie sie bei der Art
verletzung ausgeführt wird.

Die arteriell-venösen Aneurysmen sind am O
schenkel nicht so selten. Meist entstehen sie durch spitze Instrum
oder durch Projektile. Noch in allerletzter Zeit sind solche von Kü

und Thiel beschrieben worden. In dem ersteren Falle hatte das Aneurysma in der Mitte des Oberschenkels gesessen und war von v. Bergmann unter Esmarchscher Blutleere nach doppelter Unterbindung der Arteria und Vena femoralis, zentral und peripher von der Geschwulst, ohne nachteilige Folgen für das Bein exstirpiert worden. Im Thielschen Falle saß das Aneurysma unterhalb des Poupartschen Bandes und konnte erst exstirpiert werden nach doppelter Unterbindung und Durchschneidung der Arteria iliaca externa, der Arteria und Vena femoralis unterhalb der Geschwulst, der Vena iliaca externa, der Arteria und Vena profunda femoris. Es erfolgte völlige Heilung.

2. Varicen am Oberschenkel.

Durch Stauung des Venenblutlaufes bilden sich nicht selten variköse Ausdehnungen der Hautvenen am Oberschenkel aus. Vor allem sieht man sie bei Frauen nach mehrfachen Schwangerschaften auftreten, beobachtet sie aber auch vielfach bei Männern, die in ihrem Berufe viel stehen, gehen oder auch wohl reiten mußten. Sie sind durch die bekannten bläulichen, oft sackartigen Schlängelungen gekennzeichnet. Besonders ist es die Vena saphena, welche die varikösen Erweiterungen zeigt, und zwar von ihrer Mündungsstelle in die Hauptvene am Proc. falciformis bis herab zum Knie. Platzen eines Varix hat gelegentlich den Verblutungstod zur Folge gehabt. Wie bei anderen Varicen, so beobachtet man auch hier zuweilen Komplikationen, die in periphlebitischen Entzündungen und Eiterungen bestehen können oder in Thrombosenausbildung mit oder ohne nachherige Kalkausscheidung, wodurch eventuell nachher die Phlebolithen oder Venensteine entstehen.

Therapeutisch versucht man zunächst durch Einwicklungen oder Tragen von Gummistrümpfen die Varicen zum Verschwinden zu bringen. Kommt man damit nicht zum Ziele, so führt man die aseptische Exzision (Madelung, Casati) oder noch besser die Ligatur der Vena saphena nach Trendelenburg aus. Die Resultate dieser Operation sind, wie zahlreiche Nachuntersuchungen (Faißt) ergeben haben, sehr gute. Die Vena saphena wird bloßgelegt, doppelt unterbunden und durchschnitten, eventuell wird ein Stück der Vene exstirpiert. Neuerdings empfiehlt Wenzel lebhaft, zur operativen Behandlung der Varicen einen Zirkelschnitt am Oberschenkel auszuführen.

3. Lymphangiektasien am Oberschenkel.

Ebenso wie durch Stauung Varicen entstehen, ebenso können sich auch Erweiterungen der Lymphgefäße ausbilden, wodurch es zu Lymphangiektasien (Elephantiasis) kommt. So beobachtet man dieselben zuweilen nach Totalexstirpation der Leistendrüsen. Besteht die Lymphgefäßerweiterung längere Zeit, so kommt es leicht zur Hyperplasie der Haut und des Unterhautzellgewebes, wodurch große elephantiastische Verdickungen entstehen können. Wie die Varicen, so können auch die Lymphgefäße platzen, wodurch Lymphfisteln entstehen, die Anlaß zur Lymphorrhoe geben können.

Die Behandlung der Lymphangiektasie ent
nur ist die Prognose hier weniger günstig zu stelle
man oft mit dem Paquelin oder Thermokauter, m
des hyperplastischen Gewebes ausführt. Bei Ele
fache spindelförmige Exzisionen der Haut und
ralis empfohlen. Man sah danach oft sehr gün

4. Reitknochen der Obersche

Bei Reitern entstehen zuweilen osteomartig
duktoren des Oberschenkels. Die Entstehung is
Beim Reiten werden die Adduktorensehnen st
erleiden sie an ihrer Insertion direkt nachweisbar
kann es vom Periost des Schambeins aus zu einer V
substanz kommen, die dem Verlaufe der Adduk
es möglich, daß ein durch ein Trauma abgespreng
in das Muskelgewebe versprengt wird und sich
In der Mehrzahl der Fälle aber wird durch di
des Reitens zunächst ein Entzündungszustand de
der unter Zugrunderichtung des Muskelgewebes zu
substanz führt.

Außer in den Adduktoren hat man die R
Mm. pectineus, vastus und gracilis gefunden.

Die Reitknochen fühlen sich auch beim e
an. Ihre Länge schwankt zwischen 3—15 cm.
breit und können sich schon im Verlauf von 2-

Ludwig berichtet über drei Fälle von Reitknoch
externus des linken Oberschenkels. Dieselben waren d
korbes auf die äußere Partie des linken Beines bei an
Pferden mit hartem Rücken entstanden.

Was die Behandlung der Reitknochen bet
schrieben worden, in denen bei nicht zu großer A
neubildung diese durch Massage in Verbindung n
zur Verkleinerung oder gar zum Verschwinden g
Fällen wurden Erfolge erzielt durch Einreiben
auch durch Anwendung von Elektropunktur. A
hilft wohl die Exstirpation, die aber gar nicht s
knochen in festes, straffes Bindegewebe eingeb

5. Ischias.

Die Ischias, d. h. die Neuralgie des Nerv. ischi
Schmerzen, die von der Gesäßgegend bis zur V
mögen. Typische Schmerzpunkte sind die A
ischiadicus aus der Incis. ischiad. maj., die Gege
an der hinteren Fläche des Oberschenkels, in de
unterhalb des Köpfchens der Fibula und unterh
beins interna. Die Ursache der Krankheit ist w
kältung bedingte akute Entzündung der Nervens
Verwachsungen und Verdickungen entzündlic

können. Infolge der Schmerzen wird das ergriffene Bein möglichst geschont und jede Bewegung sorgfältig vermieden. Infolge dieses Bestrebens, die schmerzhafte Stelle möglichst zu schonen, sehen wir nicht selten im Gefolge der Krankheit Kontrakturen auftreten, von denen wir die oft eigentümliche, gezwungene Körperhaltung, die man als Scoliosis ischiadica bezeichnet, hervorheben wollen.

Die Behandlung der Ischias besteht vor allem in Massage, Gymnastik und Elektrizität. Der Oberschenkel inklusive Gesäß wird täglich zweimal an der hinteren Seite sachgemäß massiert, dann läßt man aktive Bewegungen ausführen und schließt passive Bewegungen an, immer in dem Bestreben, den Nerven möglichst zu dehnen und zu spannen und etwaige Verwachsungen zu lösen. Ist auch anfangs die Prozedur sehr schmerzhaft, so lassen doch bald die Beschwerden nach, so daß man selbst veraltete Fälle in wenigen Wochen zur Heilung bringen kann.

Sehr erfolgreich pflegt die unblutige Dehnung des Ischiadicus zu sein. Dieselbe wird so vorgenommen, daß das im Kniegelenk gestreckte Bein möglichst im Hüftgelenk gebeugt wird oder umgekehrt, daß das im Hüftgelenk maximal gebeugte Bein im Kniegelenk abwechselnd gebeugt und so weit als möglich gestreckt wird. Der Patient muß während der Kur möglichst viel gehen und öfters am Tage recht ausgiebige Bewegungen mit seinem kranken Bein machen. Die Anwendung von Elektrizität und die Verabreichung von Bädern, die Sorge für tägliche Stuhlentleerung unterstützen recht vorteilhaft die ganze Kur. Von inneren Mitteln ist das Morphium öfter nicht zu umgehen; von subkutanen Einspritzungen nützen oft ausgezeichnet Kokain- oder Antipyrininjektionen in den entzündeten Nerven. In ganz schweren Fällen, die der konservativen Behandlung absolut trotzen, ist die blutige Dehnung der Nerven am Platze. Hölscher empfiehlt neuerdings in solchen Fällen, den Ischiadicus bei seinem Austritt aus dem Becken bloßzulegen und dann mehrere Tage hindurch in 5prozentige Karbolsäure getauchte Gazekompressen auf denselben aufzulegen. Der Erfolg soll gut und dauernd sein. Lange empfiehlt Einspritzung von größeren Mengen (70—100 ccm) β-Eucain, 1prom. in 8prom. Kochsalzlösung, eventuell mehrmals, in den N. ischiadicus bei seinem Austritt aus dem For. isch. Ein sicheres Zeichen dafür, daß man den Nerven selbst getroffen hat, ist ein durch das ganze Bein schießender Schmerz im Augenblick des Einstichs. Ich habe mit dieser Behandlung mehrfach sehr gute Erfahrungen gemacht.

Literatur.

P. Delbet, *Maladies chirurgicales des artères. Paris 1897. Baillière et fils.* — **Thiel,** *Aneurysma arterio-venosum der A. und V. femoralis. Zentralbl. f. Chir. Nr. 46, 1899.* — **Schede,** *Chirurgie der peripheren Nerven. Handb. der Therapie von Penzoldt u. Stintzing. Jena 1898.* — **Casati,** *Exstirpation der Vena saphena magna. Ferrara 1899.* — **Faisst,** *Ueber die Unterbindung der Vena saphena magna nach Trendelenburg. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 14.* — **Düms,** *Handbuch der Militärkrankheiten. Leipzig 1896.* — **Lange,** *Münchener med. Wochenschr. 1904, S. 2325.* — **Wenzel,** *Der Zirkelschnitt am Oberschenkel bei der operativen Behandlung der Varicen und der Vena cruris. Berliner klin. Wochenschr. 1902, Nr. 6.* — **Hölscher,** *Zur Behandlung der Ischias. Zentralbl. f. Chir. 1902, Nr. 2.*

Kapitel 2.

Entzündliche Prozesse am Femur. (Akute Osteomyelitis.)

Die akute spontane Osteomyelitis befällt nach Haagas großer, 440 Fälle umfassender Statistik aus der v. Bruns-

schen Klinik den Oberschenkel in 38,5 Prozent. Die Prädilektions
ist das untere Ende.

Nach den neuesten Untersuchungen von Lexer sind es vorzüglich die Sta
kokken, seltener Streptokokken, die die Affektion erzeugen. In leichten Fällen
man meist abwechselnd den Staphylococcus aureus und albus, in den schwer
gegen den Streptococcus allein oder zusammen mit dem Staphylococcus. Gewö
sind es kleine, eiternde Verletzungen, Aknepusteln, Furunkeln, Panaritien, Ek
Abszesse u. dergl., oder Wunden der Schleimhäute, Exkoriationen im Bereich
Mundes oder der Nase, namentlich auch Entzündungsherde der Nasenschleim
und der Tonsillen, in denen sich die pathogenen Mikroorganismen ansiedeln, um
sekundär die schweren Knochenalterationen zu verursachen. Nur in einer kl
Anzahl von Fällen bleibt die Eingangspforte unbekannt. Man nimmt dann an
die Infektion vom Respirationsorgan oder von der Darmschleimhaut aus ihren
gang genommen hat. Neuerdings ist noch durch die genauen Untersuchungen
ficks festgestellt, daß auch die Schleimhaut der Paukenhöhle als Eingangs
für die pathogenen Organismen dienen kann. Eine große Rolle für die Lokalis
der Organismen spielt entschieden das Trauma, indem sich die Mikroorgani
vorzüglich dort ansiedeln, wo gequetschtes Gewebe einen Locus minoris resiste
bietet.

Die Krankheit befällt vorwiegend häufig jugendliche Individ
namentlich in der Zeit des größten Knochenwachstums (8—17 Jah
während die Erkrankungen im höheren Lebensalter und im zarten Ki
alter nur relativ selten vorkommen. Das männliche Geschlecht ist
der Erkrankung gegenüber dem weiblichen häufiger befallen (4 : 1).

Die Erscheinungen der Femurosteomyelitis sind die
schweren septischen Infektion, sind aber verschieden je nach der Inten
des Prozesses. In den akuten Fällen treten, meist von einem Schüttel
eingeleitet, schnell starke Schmerzen, Anschwellung und ein heft
kontinuierliches Fieber mit einer Morgentemperatur von 39—40
und einer Abendtemperatur von 40—41 Grad auf. Schnell nimmt
Anschwellung zu, fühlt sich teigig und ödematös an und zeigt eine di
Rötung im ganzen Umfang des Oberschenkels. Allmählich kommt
zur oberflächlichen Fluktuation und in etwa 14 Tagen für gewöhn
zum spontanen Durchbruch.

Diese lokalen Erscheinungen weisen im allgemeinen schon f
zeitig auf eine Knochenerkrankung hin, und die Diagnose ist
ganzen nicht schwer zu stellen. Dagegen sind bei völligem Benomm
sein des Patienten die diagnostischen Irrtümer nicht gerade selten.
kommen vor allem bei typhösem Zustand anfangs Verwechslungen
einem Typhus vor, und die Krankheit wird erst später, wenn die Lo
symptome deutlicher werden, richtig erkannt. Eine Verwechslung
einer schweren phlegmonösen Entzündung ist weniger leicht mögl
weil bei der Osteomyelitis sich eine totale, die ganze Zirkumferenz
[illegible], teigig harte Schwellung findet, die ganz unvermittelt plötz
auftritt und für den Befund geradezu charakteristisch ist (Kön
[illegible] sind Verwechslungen mit rasch wachsenden Tumoren
zentralen Tuberkulose möglich, wenn es sich um einen wen
stürmischen Verlauf der Erkrankung handelt.

Auf das Vorkommen primärer Tuberkulose des Femurschaftes hat neuerdings Küttner aufmerksam gemacht. Hier bietet uns, worauf besonders Köhler in seiner röntgenographischen Bearbeitung der Erkrankungen von Hüfte und Oberschenkel hingewiesen hat, das Röntgenbild eine ausgezeichnete Handhabe zur Sicherung der Diagnose. Besonders charakteristisch für die Art der Erkrankung ist die dabei auftretende Form der Atrophie des Knochens, zumal wenn die Synovialis eines Gelenks beteiligt ist. Während wir bei Tuberkulose außerordentlich hochgradige Atrophie finden, die auch nach der Ausheilung nur sehr langsam, in 6—10 Jahren, und auch dann nur selten vollkommen schwindet, ist der Verlauf bei Osteomyelitis ein ganz anderer. Die Atrophie, charakterisiert durch Fleckung und Verschwommenheit des Knochenbildes, tritt wenige Wochen nach Beginn des Fiebers auf, steigt schnell bis zu ihrem Höhepunkt, um bald nach dem Durchbruch nach außen oder einem chirurgischen Eingriff zu schwinden. Es zeigt sich wieder eine scharfe, kräftige Knochenarchitektur, die nicht selten sogar ganz dichte, deutlich sklerotische Schattenpartien aufweist. Dieser ganze Verlauf dauert etwa $1^1/_2$ Jahre.

Über die gummöse Osteomyelitis des Femur, die nach pathologisch-anatomischen Feststellungen (Chiari) sicher vorkommt, fehlen noch röntgenographische Veröffentlichungen. Periostale Gummen zeichnen sich nach Köhler durch die kräftige Knochenneubildung besonders vor tuberkulösen Erkrankungen aus.

Fig. 368.



Multiple Nekrosen des Femur mit vielen Kloaken. (Nach Volkmann.)

Bei der Nähe des Erkrankungsherds am Gelenk kommt es fast immer zu einer Osteochondritis der Epiphyse, die einerseits zur Gelenkentzündung, bald in der Form eines einfachen Hydrops, bald in der Form einer Eiterung von sehr verschiedenem Charakter und variierender Prognose, anderseits zu einer entzündlichen Epiphysenlösung führen kann. Herde in der Epiphyse können auch direkt ins Gelenk durchbrechen, ja, es kommt sogar vor, daß sich die Eiterung von dem Femur durch das Kniegelenk auf die Tibia hin fortsetzt.

Enden auch die schlimmsten, mit typhösem Fieber, mit schwerer septischer Infektion, mit Epiphysenlösung und eitriger Knie- oder Hüftgelenkentzündung, mit Befallensein des ganzen Schaftes oder eines größeren Teiles desselben verlaufenden Fälle fast immer tödlich, so ist doch die fast regelmäßige Folge der Oberschenkelosteomyelitis das Absterben eines Teiles des erkrankten Knochens, die Sequesterbildung. Der Knochen, der durch die Ablösung des Periosts und die eitrige Infiltration des Markes von seiner Ernährung abgeschnitten ist, verfällt einer mehr oder weniger ausgedehnten Nekrose, sei es, daß nur oberflächliche Teile der Knochenränder in Gestalt von Schalen oder Platten (kortikale Sequester) oder größere Stücke der Compacta und Spongiosa nekrotisch werden. Oft jedoch nekrotisiert der Knochen in seiner ganzen Dicke, und die ganze

Diaphyse bildet einen Sequester (totale Nekrose, Fig. 369). Auch Nekrosen des Femur werden nicht selten gefunden (Necrosis diss Fig. 368). Je nach der Größe des abgestorbenen Stückes ist die Lö

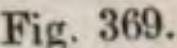


Fig. 369.



Osteomyelitische Totalnekrose des Femur mit Spontanfrakturen am oberen und unter Ende. (v. Brunssche Klinik.)

Sequesters in mehr oder weniger langer Zeit vollendet, im allgeme dauert sie bei größeren Sequestern etwa 3 Monate.

Ob der Sequester gelöst ist oder nicht, ist oft schwer zu entschei Man nimmt an, daß er gelöst ist, wenn die Granulationen der Klo resp. der Totenlade leicht bluten. Man kann ihn dann meist bei Berühr mit der Sonde hin und her bewegen; dies gelingt jedoch nicht im besonders dann nicht, wenn der Sequester sich infolge der zacki spitzen Fortsätze in die Wand seiner Knochenlade eingebohrt hat

trotz totaler Lösung ganz festsitzt. In diesem Falle gibt vielfach ein eigentümlicher Klang, der „Scherbenklang“, wie ihn König treffend nennt, der bei Berührung des Sequesters mit der Sonde oder der Sequesterzange entsteht, Auskunft über die stattgehabte Lösung. Heutzutage haben wir in dem Röntgenverfahren ein sehr gutes Mittel, die Lösung des Knochenstückes festzustellen (Fig. 369). Im ungünstigsten Falle entscheidet jedoch nur ein operativer Eingriff.

Fig. 370.



Osteomyelitische Spontanfraktur des unteren Femurendes (v. Brunssche Klinik).

Die Entfernung des Sequesters zur richtigen Zeit vorzunehmen, ist äußerst wichtig, weil einerseits durch frühzeitiges Entfernen desselben die Knochenneubildung beschränkt wird und infolge davon Pseudarthrose oder Spontanfrakturen entstehen können, anderseits aber durch lang andauernde Eiterung aus den Fisteln chronische Nephritis und amyloide Entartung der inneren Organe auftreten und den Tod herbeiführen können. Die Fisteln selbst liegen meist außen zwischen dem Vastus externus und dem Biceps, innen zwischen dem Vastus internus und den Adduktoren.

Besonderes Interesse verdienen die Deformitäten, die im Gefolge der Osteomyelitis des Femur entstehen können. Es handelt sich um eigentümliche Verbiegungen des Oberschenkels, die das obere Ende, den Schaft und das untere Ende des Femur betreffen können. In neuester Zeit hat namentlich Oberst auf diese Verkrümmungen aufmerksam gemacht.

Was zunächst die Verkrümmungen am oberen Ende des Femur betrifft, so können dieselben im Schenkelhals sitzen und dann einen der Coxa vara ähnlichen Zustand hervorbringen. Wir haben früher schon auf diese Fälle hingewiesen. Weiterhin können die Verkrümmungen das obere Ende der Diaphyse betreffen und eine völlige Verkrümmung des oberen Femurendes erzeugen, wie das die nachstehende Figur (Fig. 371) ergibt.

Häufiger als am oberen Ende scheint die osteomyelitische Verkrümmung am unteren Femurende vorzukommen. Derartige Fälle sind von Oberst, Kraske, Mosetig, Bofinger, Braasch, Birch-Hirschfeld, Karewski, Scharff beschrieben worden. Alle diese Fälle haben etwas ungemein Charakteristisches. Es

handelt sich in der Regel um winklige Abknickungen des unteren F
endes, etwa handbreit oberhalb des Kniegelenkes, nach hinten oder
auch nach innen. Es kommt in der Regel nicht zur Bildung einer Ei
und demgemäß auch nicht zur Fistelbildung, dagegen zur Bildung zer
Sequester, was man durch das Röntgenbild gut konstatieren kann.
Deformitäten entstehen wahrscheinlich unter dem Einflusse des
kelzuges und der Körperbelastung.

Weitere Verunstaltungen des Femur können durch die Kno
neubildung erfolgen, welche mit der Bildung des Sequesters zusan
hängen. Entweder kann in solchem Falle der Knochen vollst
sklerosieren, oder es kommt, namentlich solange noch im Kn
alte Abszeßhöhlen zurückgeblieben sind, zur Anbildung mächtige
schwulstartiger Knochenmassen, welche die Diaphyse keulenf
auftreiben.

Fig. 371.



Verkrümmung des oberen Femurendes. (Nach Oberst.)

Verlängerungen des Femur k
dadurch entstehen, daß die Erkrankun
Wachstumssteigerung an den Epip
erzeugt, Verkürzungen dadurch, da
größere Sequester abstoßen. Die g
Deformität erfolgt wohl bei der t
Nekrose der ganzen Diaphyse, infolg
hochgradigen Verkürzung und der st
Stellungsanomalie der peripher gele
Gliedabschnitte (Fig. 369).

Die Behandlung der Osteom
ist im allgemeinen eine rein chirurg
Ganz im Beginn der Erkrankung ist
allgemeiner Behandlung, die bei der s
ren Schädigung des Gesamtorganism
der Darreichung von Exzitantien und kräftiger Diät besteht, vor
für absolute Bettruhe und Fixierung der betreffenden Extremität m
eines Schienenverbandes, sowie für die Applikation von Eis und Pr
nitzschen Umschlägen zur Milderung der Schmerzen zu sorgen.
bedingt ist es empfehlenswert, so früh als möglich die Eiteransamn
durch breite und, wenn nötig, multiple Inzisionen zu entleeren und
Eröffnung des Abszesses den Knochen genau zu untersuchen. F
man an dem Knochen gar nichts Abnormes, hat er seine schöne
Farbe und liegt das Periost überall unversehrt an, so kann man ei
drainieren und abwarten. Findet man dagegen das Periost durch den
abgehoben und den bloßgelegten Knochen fleckenweise gelblich verf
so muß der Knochen alsbald hohlrinnenartig der ganzen Länge
soweit er erkrankt ist, aufgemeißelt werden, damit das eitrig infilt
Mark mit dem scharfen Löffel entfernt und die Knochenwunde mit J
formgaze gefüllt werden kann. Hat man eine solche Aufmeißelung r
zeitig vorgenommen, so können vielfach weitere Folgeerscheinur
wie Nekrose und fortgeleitete Gelenkentzündung, vermieden werden

Die Sequestrotomie wird unter Esmarchscher Blutleere gem
Mittels eines ausgiebigen Schnittes durch die Weichteile legt man
Knochenkapsel, die den Sequester einschließt, bloß und erweitert nun
weder die natürlichen Öffnungen derselben oder legt nach Bedarf

neue Öffnungen in der Totenlade mit dem Meißel an. Selbst größere Stücke derselben müssen oft entfernt werden, bis der Sequester schließlich mit der Zange erfaßt und herausgezogen werden kann. Ist der Sequester groß, so bestrebt man sich, denselben durch hohlrinnenförmige Ausmeißelung der ganzen entsprechenden Wand der Totenlade gründlich freizulegen, so daß die Knochenhöhle vollkommen übersehen und von Sequestern, Granulationen und Eiter gereinigt werden kann. Entstehen hierdurch oft auch ziemlich große Knochenhöhlen, in deren steile Ränder die Weichteile sich nur schwer hineinlegen und die deshalb zur Heilung geraume Zeit erfordern, so führt doch dieses Verfahren meist zu günstigen Resultaten.

Die Versuche, solche Knochenhöhlen durch Einpflanzung von anorganischem oder organischem Materiale zu verschließen, haben im allgemeinen zu wenig günstigen Ergebnissen geführt. Für kleinere Höhlen empfiehlt sich die Schedesche Blutschorfbehandlung. Neuerdings empfiehlt af Schultén sehr die Einpflanzung eines gestielten Muskelperiostlappens in die Höhle, die vorher in einer ersten Sitzung von allen Granulationen sorgfältig gesäubert worden war. Beim Sitz des Sequesters in der unteren Femurepiphyse hat Lücke in eine große Höhle die mobilisierte und wundgemachte Kniescheibe mit gutem Erfolg eingepflanzt. Ausnahmsweise bleiben, besonders wenn der Prozeß in der Nähe des Kniegelenks sitzt, trotz aller angewandten Mühe Fisteln zurück, die jeder Behandlung trotzen, und man ist zuletzt noch gezwungen, die Amputation vorzunehmen, um dem Kranken wenigstens das durch die Eiterung und den Säfteverlust bedrohte Leben zu retten.

Literatur.

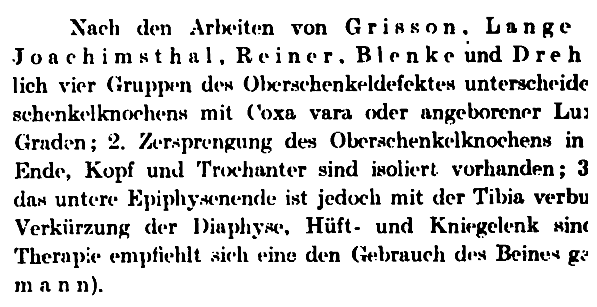
Schuchardt, *Krankheiten der Knochen und Gelenke. Deutsche Chir. Lief. 28, 1899.* — **Chiari,** *Zur Kenntnis der gummösen Osteomyelitis an den langen Röhrenknochen. Vierteljahrsschr. f. Dermat. u. Syph. 1882.* — **v. Friedländer,** *Die tuberkulöse Osteomyelitis der Diaphyse langer Röhrenknochen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1903, XIV.* — **Küttner,** *Die Osteomyelitis tuberculosa des Schaftes langer Röhrenknochen. v. Bruns' Beitr. z. Chir. Bd. 24, 1899.*

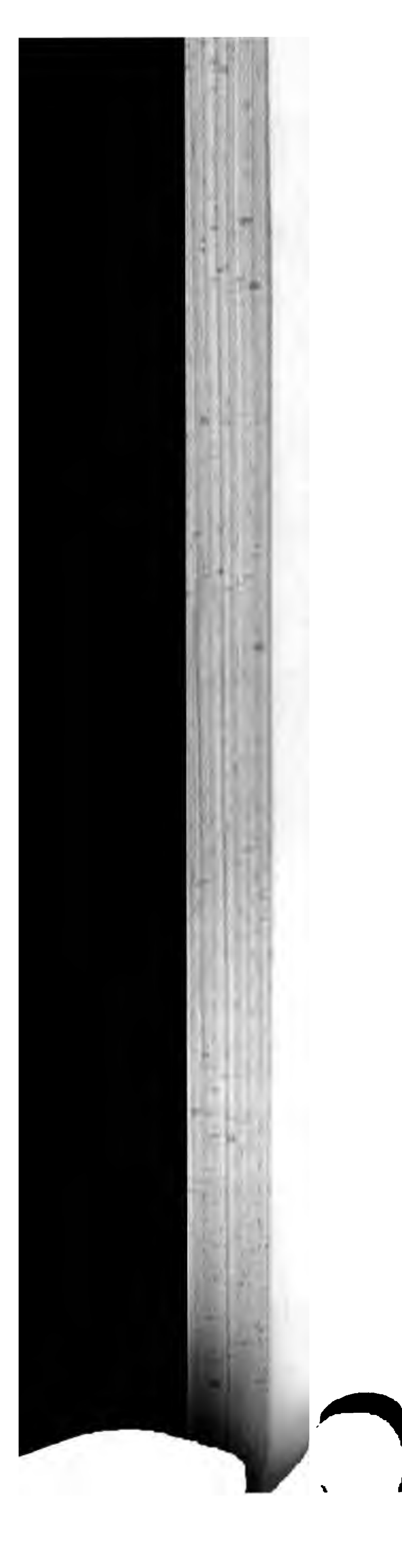
Kapitel 3.

Deformitäten des Oberschenkels.

Unter den Deformitäten des Oberschenkels sind die rhachitischen Verkrümmungen der Oberschenkeldiaphyse, die in der Regel nach außen und vorn konvex verlaufen, zu nennen, sowie die schlecht geheilten Oberschenkelbrüche, deren Knickung in der Regel nach vorn und außen gerichtet ist. In beiden Fällen kann das manuelle Redressement in der Regel wenig erreichen. Es kommt meist die Osteoklase oder die Osteotomie in Betracht. Letztere kann man in schweren Fällen nach dem Vorschlage von Lorenz mit der offenen Durchschneidung der kontrakten Weichteile verbinden. Man stellt dann nachher das Bein in starke Abduktionsstellung und läßt in dieser die Konsolidation erst vollständig eintreten. Nach Verlauf eines halben bis ganzen Jahres beseitigt man dann erst die Abduktionsstellung und erreicht so die besten Resultate.

Wir wollen hier noch einer seltenen Mißbildung, der sogenannten Phokomelie gedenken, bei welcher der Oberschenkel ganz fehlt oder nur rudimentär vorhanden ist.


Nach den Arbeiten von Grisson, Lange
Joachimsthal, Reiner, Blenke und Dreh
lich vier Gruppen des Oberschenkeldefektes unterscheide
schenkelknochens mit Coxa vara oder angeborener Lu
Graden; 2. Zersprengung des Oberschenkelknochens in
Ende, Kopf und Trochanter sind isoliert vorhanden; 3
das untere Epiphysenende ist jedoch mit der Tibia verbu
Verkürzung der Diaphyse, Hüft- und Kniegelenk sind
Therapie empfiehlt sich eine den Gebrauch des Beines g
mann).



Schließlich sei auch noch der Deformitäten
Wachstumshemmungen von seiten der unteren F
Zum näheren Verständnis dieser Deformitäten
tümlichen, von Nicoladoni beobachteten F

Die linke untere Extremität ist bei möglichst a
rechten Beine auffallend kurz, im Kniegelenk gebeugt.
das normale Maß hinaus flektiert werden, daß die Wade ti
der hinteren Seite des Oberschenkels sich eindrücken läß
nur bis zu einem Winkel von 95—98 Grad möglich; inn
kursionsweite jedoch kann der junge Mann seinen Unters
bewegen und mit großer Kraft der Bewegung sich en
überwinden. Das Kniegelenk zeigt gar keine weitere k
Muskeln des linken Oberschenkels, Unterschenkels und
kräftig wie auf der rechten Seite. Der linke Unter- u
beträchtlich kürzer; die Tibia vorzüglich in der Nähe der
gebogen; das Capitulum fibulae sin. überragt das Nivea
tibiae um mehr als 2 cm.

Durch ein im Kindesalter erlittenes Trauma hatten
die dem Kniegelenke benachbarten Epiphysenfugen des
Tätigkeit eingestellt. Der Patient ging mit Hilfe einer an
eingesetzten, etwa 25 cm langen Stelze.

Auf eine eigentümliche Verbiegung des un
über dem Kniegelenk mit der Konvexität nach
König und Braun hingewiesen. Diese Verbi
im Anschluß an Flexionskontrakturen des Kniege
nach Beginn der ursprünglichen, meist tuberk
betreffenden Kniegelenks innerhalb von 1—2 Jah
ende ist in diesen Fällen abnorm weich. Die Ur
in Störungen der Epiphysenlinie und der veränder
denn bei flektiertem Unterschenkel müssen alle Kr
tem Knie in der Regel ein Genu valgum zu st
einer sagittalen Verbiegung des Femur wirken. D
Resektion des Gelenks kann man ein brauchb
man konnte auch wohl, wie das König tat,
Osteotomie am verkrümmten Femur hinzufügen.
einer derartigen Verkrümmung dadurch vor, daß
man möglichst bis zur Vollendung des Wachstu
Schienenhülsenapparat tragen läßt. Auch kann
schiene [illegible] Autoren empfohlen wird, mit Vorteil

dies bei der Quadricepsplastik geschieht, die Beugemuskeln des Unterschenkels nach vorn verlagern und mit der Patella oder der Tuberositas tibia vernähen.

Die im Gefolge der Osteomyelitis entstehenden Deformitäten des Oberschenkels haben wir bereits kennen gelernt.

Literatur.

H. Grisson, *Angeborener Defekt der Oberschenkeldiaphyse. Archiv für Chirurgie 1895, Bd. 49.* — **F. Lange**, *Ueber den angeborenen Defekt der Oberschenkeldiaphyse. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 43 S. 528.* — **Lotheissen**, *Ueber angeborenen Mangel des Oberschenkelknochens. v. Bruns' Beitr. z. Chir. Bd. 23, 1899.* — **Braun**, *Ueber Verkrümmungen des Oberschenkels bei Flexionskontrakturen im Kniegelenk. Langenbecks Arch. f. Chir. 1896.* — **Nicoladoni**, *Ueber den Zusammenhang von Wachstumsstörung und Difformitäten. Wiener med. Jahrbücher 1886.* — **Blenke**, *Ueber den kongenitalen Oberschenkeldefekt. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 9.*

Kapitel 4.

Geschwülste des Oberschenkels.

a) Geschwülste des Oberschenkelknochens.

1. Von den Oberschenkelgeschwülsten sind in den letzten Jahren, besonders durch Arbeiten der v. Bergmannschen Schule, die Tumoren des Os femoris in den Vordergrund des Interesses gerückt. Wir sind hier vor allem mit der Natur und Diagnostik einer früher wenig beachteten, für die Differentialdiagnose aber außerordentlich wichtigen Geschwulstgruppe vertraut gemacht worden, den cystischen Chondrofibromen.

Ihre Größe ist variabel; konstant und differentialdiagnostisch von größter Bedeutung ist dagegen ihr Sitz. Im allgemeinen an die Gegend der transitorischen Knorpelfugen gebunden, nehmen sie ihren Ausgangspunkt gewöhnlich dicht unterhalb des Trochanter. In der Mehrzahl der Fälle jugendliche Individuen befallend, führen sie unter fühlbarer Verdickung des Knochens zu langsam, aber ständig zunehmender Verbiegung und dementsprechender Verkürzung des Oberschenkels. Meißelt man an der Stelle der Verbiegung den Knochen auf, so stößt man gewöhnlich auf eine bis nußgroße Erweichungscyste des Markes und der Corticalis, welche in eine bis in den Schenkelhals hineinreichende, ziemlich scharf begrenzte Tumormasse von fibrös-faserknorpeliger Beschaffenheit eingebettet ist. Bleibt der Tumor längere Zeit sich selbst überlassen, so kommt es zur Spontanfraktur des Oberschenkels.

In seltenen Fällen erreichen die cystischen Chondrofibrome eine so beträchtliche Ausdehnung, wie wir sie nur bei Sarkomen zu sehen gewöhnt sind; in einem der v. Bergmannschen Fälle reichte der Tumor vom Schenkelkopf bis zur Mitte des Femur. In den größeren Tumoren findet man gewöhnlich mehrere größere oder kleinere Cysten vor, von glatter Wandung und bräunlichem Inhalt. Sie sind als durch Zerfall von Geschwulstmassen entstanden zu betrachten. Der sie bedeckende Knochen ist gewöhnlich stark verdünnt, läßt nicht selten sich ein wenig eindrücken und leichte Fluktuation erkennen. Hierdurch wird ein Symptom gewonnen, welches die bei größeren Tumoren bisweilen gar nicht einfache Diagnose erleichtern hilft. Doch wird man auch ohne dieses Symptom der Gefahr einer Verwechslung mit Sarkom entgehen, wenn man den ursprünglichen Sitz unter den Trochanteren, die langsame Entstehung, die Verbiegung und Verkürzung des Knochens, sowie besonders das Röntgenbild berücksichtigt. Dasselbe zeigt uns deutlich die verdünnte, aber im all-

gemeinen glattwandige, regelmäßige Corticalis sowie den mehrkammerigen Bau Geschwülste.

Exstirpation der Tumoren mit Meißel und scharfem Löffel fü in den aus der Literatur bekannten Fällen zur Heilung ohne Re zur Beseitigung der Verbiegung empfiehlt sich Frakturierung des Kno an der Flexionsstelle.

2. Neben den genannten Tumoren kommen auch reine Enc drome am Oberschenkel vor. Sie sind gleich jenen als Wucherunge gesprengter, unverknöchert gebliebener Knorpelreste der norr Ossifikationspunkte zu betrachten.

3. Ätiologisch mit ihnen verwandt sind die kartilaginä Exostosen, die sowohl als Teilerscheinung einer allgemeinen ostosenwucherung, als auch solitär in der Nähe der Femurepiph zumeist an der unteren, zur Entwicklung kommen. Nicht selten wickeln sich über den Exostosen Schleimbeutel mit synoviaähn Flüssigkeit (Exostosis bursata). Ihre Entfernung ist nur dar empfehlen, wenn sie erhebliche Beschwerden verursachen.

4. Reine Fibrome sind seltener und dann gewöhnlich peri in Form knotiger Tumoren; bisweilen bestehen sie gleichzeitig auch Knochen, der dann dem Femur zum Teil aufsitzt (Osteofibrom). Ü gänge der verschiedenen Geschwulstformen kommen natürlich, überall, so auch hier vor; namentlich ist die Grenze zwischen Fi und Sarkom oft nicht mit Sicherheit zu ziehen.

5. Hie und da begegnen wir Myxomen, und zwar sowohl ostalen als myelogenen; erstere sind kuglige, nach außen bindegew abgegrenzte Tumoren, letztere haben einen destruierenden Char und können unter Verflüssigung der ergriffenen Partien zur Cystenbil führen. In seltenen Fällen werden sie gleichzeitig im Knochenmark Periost beobachtet.

6. Zu den Raritäten gehören wohl die Lipome des Schaftes. Po Nannoti, Quénu und Walther haben kongenitale perio Lipome mit Erfolg exstirpiert, die ihren Ausgang von der Gegend Epiphyse des kleinen Trochanter nahmen.

7. Zu den gutartigen Knochengeschwülsten gehören noch die e zündlichen Osteoidgeschwülste, die nach König Honsell im Anschluß an ein Trauma sich längs der Linea aspera zu Kindskopfgröße entwickeln können. Sie sind gleich den übrigen erwähnten Geschwülste mit dem Meißel zu entfernen.

8. Die Mehrheit der Geschwülste des Femurschaftes gehört Sarkomen an.

Die myelogenen Sarkome nehmen ihren Ausgang gewöhnlich den Epiphysen, seltener von der Diaphyse. Ganz besonders ist die un Epiphysengegend der Lieblingssitz dieser Geschwülste (Fig. 372). Di Sitz bedingt es, daß sie anfangs zuweilen eine Gelenkentzündung täuschen können; doch ist die wirkliche Gefahr einer Verwechslung einer Arthritis keine erhebliche; denn eine Punktion muß ja einen ev tuellen Irrtum sogleich aufdecken. Zudem ist die freie Beweglichkeit Gelenkes meist erhalten. Verdacht auf ein Knochensarkom muß bei scheinbarer Gelenkentzündung immer haben, wenn die Hautvenen i der Schwellung des Gelenkes stark bläulich hervortreten. Man hat d

immer eine starke Kompression der tiefliegenden Gefäße vor sich und erkennt so schon frühzeitig die sich entwickelnde Geschwulst. Ihrer Struktur nach sind die myelogenen Sarkome zum Teil Rundzellen-, zum Teil Spindelzellen-, zum Teil polymorphzellige Sarkome; die derberen enthalten Riesenzellen; sie sind es, die noch die relativ günstigste Prognose geben. Zunächst die Spongiosa zerstörend, führen die Myelosarkome rasch zu Knochenauftreibungen, und bald wachsen sie zu großen, mit knöchernr Schale umgebenen Tumoren heran; schließlich wird die Schale durchbrochen,

Fig. 372.



Myelogenes Sarkom des unteren Femurendes mit Spontanfraktur. (v. Brunssche Klinik.)

und das Sarkom greift auf die Umgebung über. Nicht selten kommt es frühzeitig zur Spontanfraktur (Fig. 372) und so zu frühzeitiger Diagnose der Erkrankung. Bisweilen zeichnen sich die myelogenen Sarkome durch großen Gefäßreichtum aus, können pulsieren und zur Verwechslung mit Aneurysmen Veranlassung geben; Sitz der Geschwulst und ihre Entwicklung geben die Kriterien einer richtigen Diagnose. Als weiteres diagnostisches Hilfsmittel, besonders zur Unterscheidung cystisch erweichter Sarkome von gutartigen Cysten des Oberschenkels, verdienen die Röntgenstrahlen Erwähnung und Berücksichtigung. Besonders K. Beck hat darauf hingewiesen, daß die sarkomatösen Cysten eine unregelmäßig begrenzte höckrige Wandung zeigen im Gegensatz zu der dünnen und glatten Knochenschale gutartiger Cysten.

Die periostalen Sarkome bevorzugen die Diaphyse; sie kö ebenfalls rund-, spindel- oder polymorphzellig sein. Die derben und f Formen der Spindelzellensarkome bilden den Übergang zu den Fibr deren Gestalt sie auch anfangs besitzen; sie wachsen langsamer. überhaupt gutartiger als die anderen Formen ihrer Gattung, rezidi aber hartnäckig, so daß man mit einer einfachen Exstirpation meist zum Ziele kommt. Die weicheren Formen, insbesondere die Rundz sarkome, zeigen ein rapides Wachstum und Neigung zu Metastasenbil Die Mehrzahl der periostalen Sarkome sind spindel- oder polym zellig und produzieren häufig Knochen in den dem ursprünglichen Kn anliegenden Teilen; kommt es zur Knochenbildung auch im übrigen Tu gewebe, so haben wir dann diejenige Form vor uns, die als Osteosa oder besser als ossifizierendes Sarkom bezeichnet wird.

Was die Therapie anbelangt, so kam früher bei den myelog wie periostalen Sarkomen von größerer Ausdehnung allgemein nu Amputation oder Exartikulation in Frage; nur bei den Fibrosark und zuweilen bei den Riesenzellensarkomen hielt man einen lokalen griff, eine Resektion für berechtigt. Bei rapidem Wachstum der Tum werden wir ja auch heute noch zur hohen Amputation oder Exartikul schreiten; geben diese Sarkome doch selbst dann noch eine schlechte gnose. Anderseits lehrt uns das erfolgreiche Vorgehen von Mikul der, gestützt auf die gelungenen Fälle von v. Bergmann und I mann bei Tibiaresektionen, bei einem bereits das ganze untere D des Femur einnehmenden periostalen Spindelzellensarkom an Stelle bisher geübten radikalen Vorgehens die Resektion setzte, daß wir diesem konservativen Verfahren doch weiter vorgehen können, a bisher Brauch war.

Mikulicz resezierte das distale Femurende in einer Ausdehnung von Länge und implantierte, nachdem er sich davon überzeugt hatte, daß die Gr der Neubildung weitaus überschritten waren, nach Absägung der Knorpelfläch Tibia, den Femur in ein 1 cm tiefes, dem Querschnitt des Femurstumpfes entspre des Bohrloch. So hat auch Wiesinger kürzlich in 3 Fällen von der Res mit Erfolg Gebrauch gemacht.

9. Karzinome kommen nur als Metastasen zur Beobacht dagegen beschrieb Göbel kürzlich ein Adenokarzinom des Fe das die Struktur einer Schilddrüse zeigte und zur Spontanfraktur Knochens führte.

Anhangsweise sind noch die Knochenechinokokken Oberschenkels zu erwähnen. Sie zeichnen sich durch schubweises Wac aus, erreichen eine beträchtliche Größe und bringen den Knochen Schwund. Bei exogener Blasenbildung ist oft der ganze Femur mit Bl durchsetzt, der dazwischen liegende Knochen vielfach nekrotisch. einem solchen Falle wird wohl eine konservative Behandlung scheit sonst aber kommen wir mit Ausräumung der Blasen aus der Markh und sorgfältiger Drainage zum Ziel.

b) Geschwülste der Weichteile des Oberschenkels.

Während wir die Knochengeschwülste das untere Femurende be zugen sehen, sitzt die Mehrzahl der Weichteiltumoren in seinem ob

Drittel; namentlich die Inguinalgegend ist an Geschwülsten außerordentlich reich.

Von den Geschwülsten der Haut und des subkutanen Bindegewebes kommen die Fibrome, Lipome, Fibrolipome und Hämangiome relativ häufig vor, ebenso die Karzinome und Sarkome, letztere zumeist auf dem Boden von Pigmentmälern; seltener sind die Myxome und Enchondrome, überaus selten die Osteome. Die Diagnose ist bei ihrer der Untersuchung so zugänglichen Lage einfach, ebenso ihre Entfernung.

In der Leistengegend werden zuweilen Lymphangiome beobachtet; sie können die Größe einer Faust überschreiten, stellen weiche Geschwülste vor, die den palpierenden Fingern als ein Konvolut von Strängen imponieren. Hier etablieren sich auch gern, ebenso wie in den Adduktoren, die Echinokokkencysten, die abgesehen von ihrem schubweisen Wachstum zuweilen noch das ihnen charakteristische Symptom des Hydatidenschwirrens geben. Auch sonst kommen in der Schenkelbeuge die mannigfachsten Cysten vor. Schrank hat diese Cysten kürzlich bearbeitet. Ich erwähne das Vorkommen von Atheromen, Retentionscysten der Schweißdrüsen, Hygromen, Lymphcysten, Dermoidcysten. Die Hydrocelen resp. Hämatocelen werden an anderer Stelle gewürdigt werden.

Vor allem ist den Inguinaldrüsen Aufmerksamkeit zu schenken. Meist zwar erst sekundär ergriffen, können sie doch auch primär geschwulstartig erkranken. Die primären Drüsensarkome gehören wenigstens nicht zu den Seltenheiten, und ihre Verwachsung mit den großen Gefäßen stellt nur zu oft die Existenz der ganzen Extremität in Frage. Auch tuberkulöse Lymphome kommen, wenn auch selten, vor; ihr Verlauf ist der der Lymphomata tuberculosa colli; aber glücklicherweise sind bei ihrer Entfernung — im Gegensatz zu den tuberkulösen Halsdrüsen — die Gefäße selten gefährdet. Ebenso bieten die leukämischen Lymphome ganz die bekannten Erscheinungen der leukämischen Halslymphome.

Sekundär können die Inguinaldrüsen sowohl sarkomatös als karzinomatös degenerieren, sarkomatös im Anschluß an Sarkome des Oberschenkels, des Hodens, des Uterus, karzinomatös im Anschluß an Karzinome des Penis, des Skrotums und der weiblichen Sexualorgane etc. Ist die sekundäre Sarkomatose der Inguinaldrüsen nicht gerade häufig, so ist das sekundäre Drüsenkarzinom eine Erkrankung, die den Chirurgen nur zu oft um den Erfolg der ursprünglichen Operation bringt. Nicht selten kommen — beispielsweise nach einer Penisamputation wegen Karzinom — die Patienten mit einem Drüsenrezidiv wieder in Behandlung, und dann gewöhnlich in einem Stadium, in welchem eine Arrosion der großen Gefäße bereits stattgefunden hat.

Die radikale Operation von Drüsenkarzinomen und Drüsensarkomen ist oft eine schwierige Sache. Sehr häufig stellen sich, wie gesagt, Rezidive ein, wie Lennander richtig hervorhebt, infolge davon, daß man bisher die benachbarten Lymphdrüsen nicht radikal genug entfernte. Lennander hat nun kürzlich eine Operationsmethode angegeben, die es ermöglicht, in einer Sitzung eine vollständige, zusammenhängende Ausräumung der Leiste und längs der Vasa obturatoria und der Vasa iliaca bis zur Teilung der Aorta hinauf vorzunehmen, ohne daß man nachher das Entstehen einer Hernie zu befürchten braucht. Die Operation beschreiben wir später bei der Besprechung der Operationen am Oberschenkel überhaupt (s. S. 673).

Bei Tumoren der Leistengegend sind natürlich auch die Bubone anderweitige Entzündungen der Leistendrüsen differentialdiagnostisch in B zu ziehen, ebenso Senkungsabszesse und eventuell Aneurysme den ersteren fehlen kaum jemals die allgemeinen Symptome der Entzündu einem Senkungsabszeß haben wir stets die charakteristische Psoaskontrakt ein Aneurysma der Schenkelbeuge ist fast immer traumatischen Ursprung teressant ist es, daß gelegentlich retroperitoneale Lymphe (Narath) am Oberschenkel als faustgroße, deutlich fluktuierende Gesc vorkommen, die man leicht für Senkungsabszesse halten kann. Strehl ha dem Narathschen ganz ähnlichen Fall beschrieben, in dem es sich um tuberkulösen Senkungsabszeß mit serösem Inhalt handelte.

Muskelsarkome kommen an keinem anderen Körpert häufig vor als am Oberschenkel. Ihr Sitz liegt fast immer im B der Adduktoren. Der Umstand, daß sie frühzeitig die Fascia lata setzen, brachte ihnen den Namen eines Sarkoms der Fascia lat in Wahrheit entwickeln sie sich aus dem interstitiellen Bindeg der erwähnten Muskeln. Bisweilen nehmen die Sarkome auch vom V internus und externus ihren Ausgang. Ausgiebigste Entfernung all irgendwie verdächtigen Partien ist unbedingt geboten: bei dem ra Umsichgreifen der Muskelsarkome wird daher die Skelettierung Umständen sehr weitgehend sein müssen. Bei diffuser Sarkomatose man eventuell zur Amputation schreiten müssen, oder nach dem v geschilderten Verfahren von Mikulicz zu ausgiebigster Resekti

Zuweilen sind die Muskeln auch der Sitz von Myxomen, Entfernung zwar leicht, deren Rezidivierung aber häufig ist.

Endlich sind die von den Nervenstämmen des Oberschenkels gehenden Geschwülste zu nennen. Es handelt sich um Neurofibro welche oft die Neigung haben, in Sarkom übergehend plötzlich zu wac Diese Neigung zur Malignität besitzen besonders die kongenitalen tiplen Neurofibrome der verschiedensten Nervenstämme (Elephan nervorum, P. Bruns); wenigstens fand man wiederholt dort, wo solitäres Neurosarkom vorzuliegen schien, bei genauer Untersuc zahlreiche Nervenauftreibungen in verschiedenen Stämmen. Meist, die Fälle zur Beobachtung kommen, haben die Geschwülste schon größere Ausdehnung erreicht; sie zeichnen sich zuweilen durch Dr schmerzhaftigkeit aus. Dabei können Motilitätsstörungen im Ber der vom Nervus ischiadicus, bezw. im Bereiche der von einem seiner be Zweige versorgten Muskeln, sowie Sensibilitätsstörungen in mehr weniger hohem Grade vorhanden sein oder noch fehlen, je nachdem Leitung durch Degeneration der Nervenfasern schon stark oder nur w gelitten hat.

Läßt der Tumor von dem gewöhnlich in ein dünnes Blatt verwand Nervus ischiadicus sich loslösen, so geht die Exstirpation ohne Innervati störungen einher. Ist eine Losschälung nicht mehr möglich und muß zur Resektion schreiten, weil der Nervus ischiadicus oder einer seiner mitten durch den Tumor geht, so können die durch die Operation her gerufenen Ausfallserscheinungen nur dann wieder verschwinden, w es gelang, die Nervenenden durch Naht wieder zu vereinigen.

Meist rezidivieren die Neurome, entweder lokal oder in einem and Nervenstamme. Das Rezidiv zeichnet sich durch größere Malignität

indem es auf die Nachbarschaft übergreift. Zu inneren Metastasen kommt es erst spät (Garrè, Hartmann).

Literatur.

K. Schuchardt, *Krankheiten der Knochen und Gelenke. Deutsche Chirurgie 1899.* — **Garrè**, *Sekundär maligne Neurome. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 9.* — **Nasse**, *Die Sarkome der langen Extremitätenknochen. Langenbecks Arch. f. Chir. Bd. 39.* — **Köhler**, *Die normale und pathologische Anatomie des Hüftgelenks und Oberschenkels in röntgenographischer Darstellung. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Ergänzungsband 12. Hamburg, Lucas Gräfe u. Sillem 1905.* — **Fritz König**, *Ueber das cystische Enchondrofibrom und die solitären Cysten der langen Röhrenknochen. Arch. f. Chir. Bd. 56.* — **H. Strehl**, *Retroperitoneale Lymphcysten oder Senkungsabszesse. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 51.* — **Schrank**, *Ueber Cystenbildung in der Schenkelbeuge. Arch. f. Chir. Bd. 55.* — **Honsell**, *Ueber einen Fall von Fibromyoangiom des Schenkels. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 32, Heft 1.* — **Ders.**, *Ueber traumatische Exostosen. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir.* — **Nordmann**, *Zur Kasuistik der Lymphcysten des Oberschenkels. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 60.*

C. Operationen am Oberschenkel.

Kapitel 1.

Unterbindung der Arteria femoralis.

Die Arteria femoralis gelangt in der Richtung einer Linie, welche man sich von der Mitte der die Spina ilei super. mit der Symphysis verbindenden Linie gezogen denkt, zur hinteren Peripherie des Condyl. int. femor. Im oberen Drittel des Oberschenkels durchzieht die Arterie das sogenannte Trigonum inguinale, vom Lig. Poupartii, Musc. sartorius und pectineus begrenzt. Die Arterie ist zusammen mit der medianwärts von ihr liegenden Vene in einer Scheide eingeschlossen. Die Gefäße ruhen auf einem Blatt der Fascia lata, der Fortsetzung der Fascia iliaca, und sind bedeckt von der Haut, der Fascia superfic. und einem Teil der Fascia lata, welcher als dreieckiges Sehnenblättchen (Proc. falciform. fasc. lat.) mit der inneren Wand der Gefäßscheide verwachsen ist.

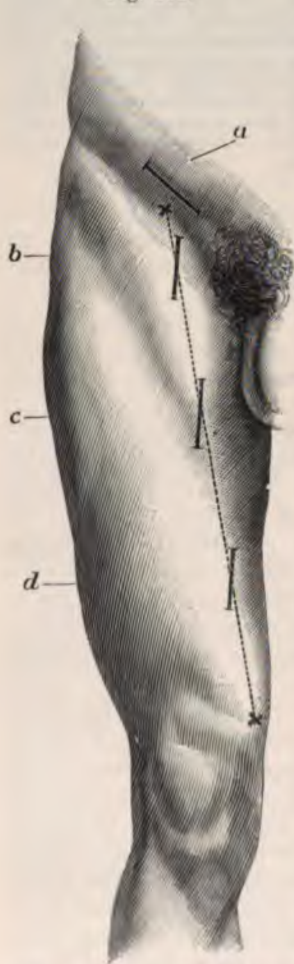
Im Trigon. inguinale entspringen aus der Art. femor., gleich unter dem Poupartschen Bande die Art. epigastr. superf. und die beiden Art. pudend. extern. und 4—5 cm tiefer, an der Spitze des Dreiecks die starke Art. profund. fem., welche nach hinten und innen zieht. Während die Art. fem. im oberen Drittel median von dem Musc. sartor. liegt, wird sie im mittleren Drittel von ihm bedeckt, um im unteren Drittel an seinen äußeren Rand zu gelangen. Hat man das hintere Blatt der Scheide, welche den Musc. sartorius umgibt, freigelegt, so schimmern die Gefäße deutlich durch. Spaltet man dieses Blatt, so erscheint im mittleren Drittel des Oberschenkels der Nerv. saphen. magn. den Gefäßen aufliegend. Im unteren Drittel gehen die Gefäße durch den Adduktorenkanal an die Hinterseite zur Kniekehle (ca. 8 cm oberhalb des oberen Randes der Patella ist die Durchtrittsstelle gelegen), und zwar ist der Verlauf der Gefäße vor dem Durchtritt ein solcher, daß die Arterie vor die Vene zu liegen kommt.

Die Art. femoralis kann längs ihres Verlaufs am Oberschenkel bis zum Durchtritt durch die Adduktorsehne an jeder Stelle unterbunden werden. Ihre Pulsation fühlt man vom Poupartschen Bande abwärts bis zur Grenze des oberen und mittleren Drittels. Von da ab läßt sich die Furche zwischen Adduktor und Vast. intern., in der sie verläuft, abtasten, indem man mit den Fingern beider Hände den Oberschenkel umgreift, so daß die nebeneinander gelegten Fingerspitzen dicht am Knochen vorbeigleiten. Man bevorzugt für die Ligatur die Partie oberhalb des Abgangs

der Art. fem. prof. im Trigonum inguinale, das mittlere Drittel un
Stelle des Übergangs desselben zum unteren Drittel.

1. Um die Unterbindung im Trigon. inguin
nach Larrey (Fig. 373 b) auszuführen, wird ein 6—7 cm langer Sc
in der Verlaufsrichtung des Gefäßes gem
und man dringt gleich bis auf die Fascia s
ficialis vor. Mit Hohlsonde und Messer wir
Faszie aufgeschnitten und die Gefäßsc
dann eröffnet. Die Unterbindungsnadel
zwischen der Vene und Arterie von innen
außen durchgeführt. Die Vena saphena
nicht verletzt werden. Der Nerv. cruralis
außerhalb des Operationsfeldes.

Fig. 373.



Hautschnitte zur Unterbindung a der Art. iliaca ext., b der Art. femoralis im Trigonum inguinale, c der Art. femoralis in der Mitte des Schenkels, d der Art. femoralis am Adduktorenschlitz. (Nach v. Winiwarter.)

Muß man wegen einer Verletzung de
terie oder wegen eines Aneurysma op
vorgehen, so wird peripher und zentral d
je eine Ligatur angelegt und das Mittel
reseziert. Dabei muß darauf geachtet we
daß von dem zu resezierenden Stück
Seitenäste abgehen; dieselben müssen
tuell sorgfältig unterbunden werden, um
Nachblutung zu vermeiden.

2. Bei der Unterbindung im m
leren Drittel nach Bell (Fig.
richtet man sich nach dem Sartorius, an d
inneren Rand man sich bei der Schnittfüh
hält. Jedenfalls liegt die Arterie in der
die man von der Spina ilei anterior sup
nach dem Condyl. internus femoris hin
Im übrigen bildet die bekannte Verlaufsrich
der Arterie genügenden Anhalt für den H
schnitt. Nach Freilegung der Scheide des
torius wird dieser Muskel, dessen Fasern
deutlich von oben außen nach innen unten
verlaufen sehen, kräftig nach außen gez
und dann das untere Scheidenblatt und
Gefäßscheide unter sorgfältiger Schonung
Nerv. saphen. magn. eröffnet. Nach Isolie
der Arterie wird wieder die Ligatur wie
vorgenommen.

3. Um die Unterbindung am
duktorenschlitz nach Hunter (
373 d) auszuführen, hält man sich wieder an
Verlaufsrichtung entweder der Arterie s
oder des Musc. sartor., an dessen äuße
Rand man in die Tiefe dringt. Der freigelegte Sartorius wird
einwärts gezogen und dann die Scheide eröffnet und die Arterie
liert unterbunden. Man muß wohl acht geben, daß man nicht zu
die Arterie aufsucht und sich immer an die Adduktorenfurche hält.

Anhang.

Lennanders Operation zur Ausräumung der Lymphdrüsen in der Leiste und längs der Vasa iliaca und obturatoria.

Operationstechnik: Hautschnitt von der Symphyse aus längs des Lig. Poupartii bis zur Spina ilei anterior superior und danach längs des vorderen Drittels oder bis zur Mitte der Crista ossis ilei. Von diesem Querschnitt aus wird vor der Art. femoralis ein Längsschnitt nach unten gegen den Oberschenkel zu gelegt. Die Leiste wird in der typischen Weise ausgeräumt, wobei auch die tiefen Drüsen zwischen den Vasa femoralia superfic. und den Vasa femoralia profunda entfernt werden. Das Lig. Poupartii wird vom Tuberculum und Pecten ossis pubis, von der Fascia lata und der Fascia iliaca losgeschnitten. Die Vasa epigastrica inferiora und die Vasa circumflexa il. int. werden doppelt unterbunden und abgeschnitten. Einige Drüsen, die sich um die proximalen Teile dieser Gefäße herum zu finden pflegen, sucht man auf und exstirpiert sie. Die Bauchmuskeln werden dicht an der Crista ossis ilei dieser entlang in der Ausdehnung des Hautschnittes durchschnitten. Mit Leichtigkeit wird dann das Peritoneum von der Fossa iliaca und vom nächsten Teil des kleinen Beckens gelöst. Dem Peritoneum folgen das Vas deferens (Lig. rotundum), die Vasa spermatica, das Lig. vesico-umbilicale laterale vel A. umbilicalis und der Ureter.

Die Lymphdrüsen können nun im Zusammenhang im Annulus femoralis, um die Vasa iliaca externa bis zur Teilung der Art. iliaca communis und um die Vasa obturatoria und hypogastrica herum exstirpiert werden. Findet man es für nötig, die Operation weiter nach oben zu fortzusetzen, so wird der Haut- und Muskelschnitt längs der Crista ossis ilei nach Bedürfnis verlängert, wonach die Drüsenausräumung längs der Vasa iliaca comm. fortgesetzt werden kann.

Von den Vasa iliaca aus wird ein doppelt mit Gaze umgebenes Drainrohr nach dem hinteren Teil der Wunde geführt oder nach außen durch eine besondere, sehr geräumige Öffnung weiter nach hinten zu in der Lumbalgegend. Von den Vasa obturatoria aus wird ein Drainrohr vor die Iliakalgefäße gelegt und durch den Hautschnitt unterhalb des Lig. Poupartii nach außen geführt. Das Lig. Poupartii wird äußerst sorgfältig an seinem alten Platz festgenäht. Die Bauchmuskeln werden an die Crista ossis ilei nur in so großer Ausdehnung nach hinten von der Spina ilei ant. sup. festgenäht, daß die übrig bleibende Öffnung um die Drainage herum sehr geräumig wird.

Durch die angeführte Operation wird also die Bauchwand nicht in anderer Weise beschädigt, als daß sie in ihrer Gesamtheit abgelöst und an ihren Knochen und Faszienbefestigungen wieder angenäht wird. Kein motorischer Nerv wird beschädigt.

Literatur.

Lennander, Ueber Ausräumung der Lymphdrüsen in der Leiste. Zentralbl. f Chir. Nr. 37, 1899.

Kapitel 2.

Blutige Dehnung des Nervus ischiadicus.

Die blutige Dehnung des Nervus ischiadicus ist von Billroth und v. Nußbaum eingeführt und wird vor allem bei Ischias, Parese und Neuralgie des Ischiadicus infolge von Verwachsungen, sowie bei einigen Rückenmarksaffektionen (Tabes dorsalis) vorgenommen.

Es gibt zwei bevorzugte Stellen für die Operation: in der Gl
falte und oberhalb der Kniekehle. In der Glutäalfalte begin
Schnitt genau in der Mitte zwischen Tuber ossis ischii und Troc
maj. in der Höhe des Tuber und reicht ca. 11 cm nach abwärts. Der
glutaeus max. und der Musc. biceps werden freigelegt, so daß m
Verlaufsrichtung ihrer Fasern im Operationsgebiet erkennen kann
Muskelränder werden stark auseinandergezogen, dann sieht man
Tiefe den Nerv. ischiadicus. Die Art. ischiadica, die ihn begleitet
geschont; der von seiner Scheide befreite Nerv wird mit Daume
Zeigefinger hervorgezogen und zentral- und peripherwärts gedehn
man eine wahrnehmbare Verlängerung erzielt hat. Die Wunde wird
tamponiert und aseptisch verbunden.

Oberhalb der Kniekehle findet man den Nerven zw
Musc. semitendinosus und semimembranosus einerseits und Musc.
anderseits. Nach Spaltung der Haut wird das Fettpolster und die
superficialis durchschnitten, dann ist der Nerv leicht auffindbar.

Nach Schede und Nocht hat man nach der Operation ziemlich g
Resultate zu verzeichnen. Unter 24 Fällen wurden 21 geheilt, bei 16 war d
folg augenblicklich und nachhaltig.

Sehr interessant ist eine Beobachtung von Quénu. Die Ischias rührte
daß der Ischiadicus von zahlreichen Varicen umgeben war, nach deren Exsti
Heilung erfolgte. Ebenso fand Delagénière den Ischiadicus eingeschlo
ein sehr dichtes Netz kleiner geschlängelter Venen, nach deren stumpfer Zerr
völlige Heilung eintrat.

Außer dem Nervus ischiadicus sind noch Dehnungen oder R
tionen an anderen Oberschenkelnerven ausgeführt worden. La
stein hat bei der zentralen Adduktorenkontraktur ein Stück des
obturatorius reseziert, Hänlein ein Stück des Nerv. genito-cr
wegen Neuralgie. Auch am Nervus cruralis hat man dergleichen
rationen vorgenommen.

Literatur.

*Schede, in Penzoldt und Stintzing, Spezielle Therapie, Bd. 5, 1896. — Kölliker, Erkra
der peripheren Nerven. Deutsche Chir. Lief. 24 b. — Delagénière, Sciatique fémorofessière
variqueuse. Arch. provinciales de Chirurgie 1896, Nr. 7.*

Kapitel 3.

Sehnentransplantationen am Oberschenkel.

Bei Lähmungen einzelner Muskeln, besonders bei Kinderlähm
hat man in letzter Zeit wiederholt die Sehnentransplantation ausgef
Es sind einige Fälle publiziert, in denen der Sartorius an die Sehne
gelähmten Quadriceps genäht wurde. Ein verhältnismäßig guter E
blieb nicht aus, nachdem der Sartorius durch Massage, Elektrizität
gymnastische Übungen genügende Kräftigung erfahren hatte. Auf
Nachbehandlung ist sehr viel Gewicht zu legen. Vielfach hat sich
Methode von Lange bewährt, der zuerst empfohlen hat, die Be
muskeln zum Ersatz der Streckmuskulatur heranzuziehen. La

durchschneidet den Biceps sowie Semimembranosus an ihren Ansatzstellen, führt die Sehnen nach vorn, vereinigt sie oberhalb der Patella und verbindet die vereinigten Sehnen mittels eines starken über die Patella geführten Seidenfadens mit der Tuberositas tibiae. In der Regel genügt es, die Beugesehnen einfach an die Patella anzunähen (F. Krause).

Literatur.

Vulpius, *Ueber die Heilung von Lähmungen mittels Sehnenüberpflanzung. Samml. klin. Vortr. N. F. Nr. 197.* — *Hoffa*, *Beiträge zur Sehnenplastik. Berl. klin. Wochenschr. 1899.* — *Lange*, *Die Bildung der Sehnen aus Seide bei periostaler Verpflanzung. Münch. med. Wochenschr. 1901.* — *Vulpius*, *Die Sehnenüberpflanzung bei der Behandlung der Lähmungen. Leipzig 1902.*

Kapitel 4.

Amputation des Oberschenkels.

Der Oberschenkelknochen ist in allen seinen Teilen von mehr oder weniger dicken Muskellagen umgeben. Bei Amputationen im mittleren Abschnitt des Oberschenkels eignen sich daher alle Amputationsmethoden bezüglich der Deckung des Stumpfes mit dem gleichen Resultat. Für den unteren Teil des Schenkels eignet sich wegen der ungünstigen Lage der Narbe der Zirkelschnitt weniger als der Lappen- und Ovalärschnitt, für den obersten Teil gibt der Ovalärschnitt die beste Wundform.

Je nach dem Niveau der Amputationsfläche unterscheidet man die hohe, die mittlere, die suprakondyläre und die intrakondyläre Amputation des Oberschenkels.

Bei der hohen Amputation des Oberschenkels (s. Fig. 358) wird der Ovalärschnitt ausgeführt. Der Längsteil des Schnittes fällt auf die Außenseite, geht bis auf den Knochen und erlaubt, denselben bis zur Durchsägungsstelle subperiostal auszuschälen. Zu unterbinden sind die Art. und Vena femoralis, die Art. profunda fem., die Art. comes ischiadica und Äste der Art. circumflexa. Die großen Nervenäste, besonders der Ischiadicus und Cruralis, werden stark hervorgezogen und mit der Schere möglichst hoch abgeschnitten.

Bei Amputation im mittleren Drittel macht man entweder den Zirkelschnitt und spaltet dazu noch bei starker Muskulatur, um die Manschette gut zurückpräparieren zu können, die Haut durch zwei Längsschnitte an der äußeren und inneren Seite. Mit dem Zirkelschnitt gleichwertig ist die Bildung eines großen vorderen und kleineren hinteren Hautlappens und senkrechte Durchschneidung der Muskulatur. Bei mageren Individuen empfiehlt es sich, Lappen aus Haut und Muskeln zu bilden, welche man, je nachdem die Weichteile erhalten sind, von der einen oder anderen Seite hernimmt.

Ein Umstand fällt dem Anfänger nach der Amputation stets auf (v. Winiwarter), daß sich nämlich der Stumpf unmittelbar nach der Operation nach außen rotiert, so zwar, daß man statt eines vorderen und hinteren Lappens, die man gebildet hatte, nun einen äußeren und inneren vor sich sieht. Die Rotation kommt zu stande durch die Kontraktion der Auswärtsroller an der Hüfte, denen der genügende Gegenzug fehlt. Ist der Amputationsstumpf überdies kurz, so wird er durch die Beuger stark in die Höhe gezogen, so daß er fast im rechten Winkel zur Hüfte steht.

Um einen recht tragfähigen Stumpf zu erzielen, empfiehlt Bi
Amputation osteoplastisch vorzunehmen. Nehmen wir als Beispiel eine Amp
mit vorderem Hautmuskellappen, so würde die Operation nach Bier folgende
zu geschehen haben: Man umschneidet einen genügend großen Hautmuske
auf der Vorderseite, vertieft den Schnitt in etwas schräger Richtung bis a
Knochen, ohne das Periost zu verletzen. Besser ist es, noch einige Muskelfas
dem Periost sitzen zu lassen. Dann umschneidet man einen rundlichen Periost
mit oberer Basis, welcher etwas größer ist als der Querschnitt des Obersc
knochens an der Stelle, wo er amputiert werden soll. Das Periost wird allseitig
zurückgeschoben, um damit den Lappen später festnähen zu können. Jet
man bei bogenförmiger Führung des schräggestellten Sägeblattes mittels d
Bier modifizierten Helferichschen Bogensäge ein rundes Knochenstü
der Größe des Querschnittes des Oberschenkelknochens heraus und versieht
oben mit einem Perioststiel. Wegen der gewölbten Form der Vorderseite des Kn
darf man die Säge nicht allzuweit herumführen, weil sonst der ernährende I
stiel zu schmal wird. Man bricht deshalb lieber einen erheblichen Rest Knoch
dem Elevatorium ab. Entsprechend dem runden Knochendeckel wird dan
der Knochen rund amputiert, was mit der schmalen Säge leicht gelingt. Der Kn
deckel wird dann über die Amputationsfläche herübergeklappt und durch
Nähte in seiner neuen Lage befestigt.

Die suprakondyläre Amputation wird mittels
Schrägschnittes oder eines Lappens von der vorderen medialen Seit
geführt, weil die Adduktoren den Schenkel nach vorne innen ziehe
daher bei rein vorderem Schnitt der Knochen zu sehr an den inneren u
Winkel der Wunde andrängt. Besonders beliebt ist die Method
Spence, modifiziert von Farabeuf, mit großem vordere
kleinem hinteren Lappen. Man legt auch für diese Methode den vor
Lappen am besten etwas auf die mediale Seite.

Eine sehr empfehlenswerte Modifikation der gewöhnlichen s
kondylären Amputation ist die osteoplastische Amputa
Grittis, die einen vorzüglichen tragfähigen Stumpf erzielt. Vor
Bogenschnitt von den Kondylen des Oberschenkels bis unter die
tibiae. Durchtrennung des Ligament. patell. an seiner Insertion und Zu
präparieren des die Patella enthaltenden Lappens. Hierauf Bildung
hinteren Hautlappens von derselben Länge. Muskelschnitt dicht
den Femurkondylen und Absägung des Femur daumenbreit übe
oberen Grenze des Gelenkknorpels. Nun wird die Patella der Fläche
durchsägt, so daß die knorpelbedeckte Fläche derselben wegfällt.
die Sägefläche samt dem Weichteillappen auf die Sägefläche des F
aufgesetzt. Der Rand der Patella wird mit Nähten an das Periost
Femur, eventuell an tiefe Faszienteile fixiert.

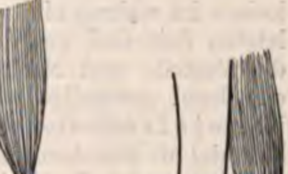
Über günstige definitive Resultate der Grittischen Amputation, na
lich in Bezug auf Tragfähigkeit, hat neuestens Reich auf Grund zahlr
Nachuntersuchungen an der v. Brunsschen Klinik berichtet.

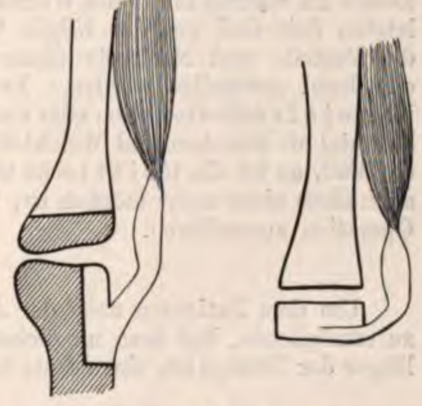
Die intrakondyläre Amputation wird nach Car
und Buchanan benannt. Buchanan trägt bei Amputation
unteren Femurende bei Kindern die Kondylen einfach in der Epiphy
linie ab. Carden sägt die Kondylen in ihrer größten Breite b
formig ab und erhält auf diese Weise einen vorzüglichen Stumpf, de

Belastung sehr gut verträgt. Der Cardensche Schnitt ist ein Schrägschnitt; er beginnt an der Rückfläche in der Höhe der Epikondylen und geht breit nach vorn bis unter die Spina tibiae. Haut und Faszie werden bis über die Patella herauf zurückpräpariert; hier wird der Quadriceps bis auf die Gelenksynovialis durchgeschnitten. Letztere wird dann ohne Eröffnung des Gelenks bis an ihren oberen Rand freigelegt und auf dem Knochen nach abwärts bis unter die Epikondylen des Femur abgelöst. Dann wird oberhalb des Knorpelrandes ein nach unten konvexer Bogenschnitt gemacht, welcher, unter den Epikondylen durchgehend, die Ansätze der beiden Seitenligamente trennt und über der Ansatzstelle der Synovialis hinten oberhalb der Kondylen quer endigt. In dieser Linie wird die untere Femurepiphyse in nach unten konvexem Bogen abgesägt und die hinteren Weichteile durchschnitten.

In neuester Zeit hat Ssabanejeff noch eine osteoplastische Form der Amputatio intracondylica (Fig. 374) angegeben, bei welcher mit dem vorderen Hautlappen ein abgesägtes Stück der vorderen Tibiafläche erhalten wird.

Fig. 374.





Osteoplastische Operation von Ssabanejeff.

Nachdem die Haut und Faszie durchschnitten und zurückgezogen sind, wird am Hautrande die Säge eingesetzt und ein schräger, eventuell leicht konkaver Sägeschnitt geführt, welcher von der Tibia eine Art Knochenkappe abhebt. Dieser Hautknochenlappen wird nach oben geschlagen, wie bei der eben geschilderten Amputatio intracondylica, und nach schräger, eventuell leicht konvexer Absägung der Femurkondylen auf diese aufgesetzt. So kommt nicht nur die druckgewohnte Haut, sondern auch die unter dieser liegenden druckgewohnten Knochen auf das Stumpfende zu liegen und geben eine gute Stütze; sowohl die Kapsel als die Sehnenansätze des Sartorius, Gracilis und eventuell auch des Biceps femoris werden erhalten.

Djelitzyn hat die Methode von Ssabanejeff in folgender Weise modifiziert: die Knochen des Ober- und Unterschenkels werden nicht senkrecht, sondern unter einem Winkel von 45 Grad zur Längsachse durchsägt; in den vorderen Lappen nimmt man außer der Tibia auch die Fibulaepiphyse mit der Insertion des Biceps; das Kniegelenk wird nach Durchsägung der Unterschenkelknochen von unten her eröffnet, dann der Oberschenkel durchsägt und erst zuletzt der hintere Lappen, eventuell nach Unterbindung der Gefäße in situ ausgeschnitten. Die Extremität bleibt während der ganzen Zeit in ihrer natürlichen Lage.

Schließlich ist die Ssabanejeffsche Operation neuerdings noch von Jacobson und Abrashanow modifiziert worden. Beide Modifikationen bezwecken die Erhaltung der Beuger des Unterschenkels bezw. deren Insertionen.

Jacobsons Verfahren ist folgendes: Hautschnitt hinten mit einem Längsschnitte in der Kniekehle beginnend, beiderseits nach vorn und unten konvex verlaufend bis etwa 2—3 cm unterhalb der Tuberositas tibiae. Unterbindung der Art.

poplitea, Durchschneidung der Weichteile mit Schonung des M. biceps, de sartorius, gracilis, semimembranosus und semitendinosus, welche mit einem T Periostes vom Knochen abgehoben werden. Durchschneidung des M. gastroc und M. plantaris, Eröffnen des Gelenkes von hinten, Luxation desselben nach Durchsägen der Knochen nach Ssabanejeff, Aneinanderlagerung der flächen, Vernähung der Bicepssehne mit dem äußeren Rand des Tibiasegm der übrigen geschonten Sehnen mit den Resten des Gastrocnemius und Pla Die Wunde wird longitudinal geschlossen.

Abrashanow empfiehlt in Fällen, in welchen aus der Vorderfläch Unterschenkels ein Lappen nicht zu bilden ist, einen großen hinteren Hautm periostlappen. Die im kleinen vorderen Lappen befindliche Patella mit der Ins des M. rectus wird analog wie bei dem Verfahren nach Gritti angefrischt und Periostnähte an die periphere (d. i. nach Anlegen des hinteren Lappens an die fläche des Femur vordere) Sägefläche des Tibiasegmentes befestigt.

Nach den bisher vorliegenden Erfahrungen gibt die Met Ssabanejeffs sehr gute funktionelle Resultate: die Pati knieen im wahren Sinne des Wortes auf den Kondylen der Tibia. I letzten Zeit sind aus der Klinik Wölflers von Hilgenhei die Vorteile und Nachteile dieser Operation und ihrer Modifikati eingehend gewürdigt worden. Er empfiehlt im allgemeinen die S banejeffsche Operation oder eine ihrer Modifikationen, wenn genü Material an Knochen und Weichteilen zur Verfügung steht. Ist dies der Fall, so ist die Grittische Operation zu wählen. Erst dann, auch diese nicht mehr möglich ist, ist die Cardensche transkond Operation auszuführen.

Um dem Patienten nach der Amputation das Gehen ohne Krü zu ermöglichen, legt man möglichst gut sitzende Prothesen an. länger der Stumpf ist, einen desto besseren Halt wird die Prothese ha

Als Ersatzapparat für das ganze Bein nach Exartikulation im Hüftge oder hoher Oberschenkelamputation empfiehlt sich die Prothese von Höftma Höftmann hatte Prothesen konstruiert für eine 18jährige Patientin mit tot kongenitalen Defekt beider Beine. Die Prothesen waren in der Art gebaut, die Schwerlinie vor das Kniegelenk fiel, so daß bei jeder Belastung die Prothese feststellte. Um dann das Fortbewegen möglich zu machen, genügte ein einfa Kunstgriff. Das ganze künstliche Bein wurde vorn am Becken mittels eines Schar gelenkes an einem Beckengurt angehängt; sowie nun die Kranke eine Seite d Beckens anhob, pendelte der Apparat der betreffenden Seite infolge seiner Schw nach vorn. Darauf wurde er belastet, streckte sich, und nun begann dasselbe S auf der entgegengesetzten Seite. Der Gang der Patientin war sehr gut, so daß ihr kaum das Fehlen der Beine anmerkte. — Recht zweckmäßig ist auch Prothese, die Hoch und Hunzinger in Köln verfertigen, ebenso das Ku bein, das Eschbaum in Bonn nach den Angaben von Busch und Trendel burg verfertigt.

Für den Ersatz des Beines nach tiefer Amputation des Oberschenkels sitzen wir mehrere recht brauchbare Modelle. Eines der besten ist das Kunstl von Pfister in Berlin, das Karpinski und Gollmer sehr empfehlen. A

liche Kunstbeine mit geringen Modifikationen konstruierten noch Erfurth und Geffers. Auch Middendorf in Münster i. W. verfertigte einen sehr brauchbaren Lederhülsenapparat. Nyrop konstruierte einen Oberschenkelersatz, nur aus Holz bestehend, mit Ausnahme des aus Leder gemachten Fußes, der sehr leicht, geschmeidig und haltbar ist. In Amerika werden in der Regel die Kunstbeine von Marks und Hudson getragen.

Einen sehr brauchbaren künstlichen Oberschenkel, mit welchem der Patient sein Kniegelenk in jedem beliebigen Winkel beugen kann, hat Engels (Hamburg) auf dem Chirurgenkongreß 1902 demonstriert.

Literatur.

Die verschiedenen Lehrbücher der Operationslehre (v. ***Winiwarter****, v.* ***Esmarch-Kowalzig****,* ***Kocher****,* ***Löbker****,* ***Rotter****). —* ***Hilgenheimer****, Ueber die osteoplastischen, interkondylären Oberschenkelamputationen nach Szabanajeff und Abrashanow. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 24, Heft 3. —* ***A. Bier****, Ueber die Amputationen und Exartikulationen. Samml. klin. Vortr. N. F. Nr. 264. —* ***Hoffa****, Lehrbuch der orthopädischen Chirurgie. Stuttgart 1902, 4. Aufl.*

V. Abschnitt.

Verletzungen und Erkrankungen des Kniegelenkes und Unterschenkels.

Von Oberarzt Dr. **P. Reichel**, Chemnitz.

Mit Abbildungen.

I. Verletzungen und Erkrankungen des Kniegelenke und seiner Umgebung.

A. Verletzungen des Kniegelenkes und seiner Umgebu

Kapitel 1.

Kontusionen und Distorsionen des Kniegelenkes und seiner Umgebung.

Kontusionen des Knies, gewöhnlich durch direkten oder Stoß entstanden, gehören zu den häufigen Verletzungen. In überwiegenden Mehrzahl der Fälle ist die leichte Quetschung, selbst w sie mit einigen Verschürfungen der Haut verbunden ist, ohne wei Bedeutung und heilt ohne ärztliche Behandlung. Schwere Kontusio erzeugen zuweilen große Blutextravasate, welche sich in dem locke Unterhautzellgewebe über weite Strecken verbreiten und zu ausgedehr Verfärbungen der Haut und diffuser Weichteilschwellung Anlaß gel aber eben wegen dieser Verbreitung auch ziemlich schnell und ohne N teile zu hinterlassen resorbiert werden.

Langsamer erfolgt die Resorption der Blutergüsse in einen der p artikulären, am häufigsten einen der präpatellaren Schleimbeut Der charakteristische Sitz und die Form der halbkugligen, breitb der Kniescheibe aufsitzenden, fluktuierenden Geschwulst läßt ihre I gnose meist leicht stellen. Allerdings sind die Grenzen des Schleimbeu infolge der gleichzeitigen Quetschung und dadurch bedingten bluti Infiltration des umgebenden Bindegewebes der Haut selten so scharfe die, welche wir bei der chronischen Bursitis noch kennen lernen werd Es verhält sich das Blut in den Schleimbeuteln ganz wie in den Gelenk zum Teil gerinnt es zu festen Koagulis, zur meist größeren Hälfte bl es flüssig. Platzt die Wand des Schleimbeutels, spontan oder gleich du das Trauma oder infolge komprimierenden Verbandes, so ergießt sich Blut in die Subcutis und gelangt dann rascher zur Aufsaugung.

Die Prognose aller dieser einfachen Quetschungen ist, falls das

lenk selbst nicht mitbeteiligt wurde, im allgemeinen eine durchaus günstige. Bleibt der subkutane Charakter der Gewebsverletzung gewahrt, so pflegt die Heilung bei mäßiger Hochlagerung, feuchten, leicht komprimierend angelegten Verbänden, gefolgt von Massage, in kurzer Zeit anstandslos zu erfolgen, vielfach sogar, ohne daß die Verletzten einen Tag Bettruhe innehalten. Verschürfungen der Haut, in die Subcutis dringende Quetschwunden, mehr noch eine zufällige Nachbarschaft von Furunkeln gefährden hingegen den Verlauf durch die Möglichkeit der Infektion; eine solche führt in den suffundierten Geweben leicht zu ausgedehnten Phlegmonen rund um das Knie und entlang des Oberschenkels und kann dann Glied und Leben des Patienten in Gefahr bringen.

Man hat daher alle Ursache, derartige, selbst noch so unscheinbare Wunden, die schwere Kontusionen der Kniegegend begleiten, nach allen Regeln der Asepsis zu behandeln.

Größere Blutergüsse in die Schleimbeutel entleert man am besten unter dem Schutze der Asepsis durch Einstich mit einer nicht zu dünnen Hohlnadel, kleinere sucht man durch Kompression, feuchte Umschläge oder Massage zur Resorption zu bringen.

Zuweilen folgt der Quetschung der Schleimbeutel bei nur geringer Blutung eine mehr seröse Exsudation in den Sack; öfter freilich bietet ein wiederholtes, wenn auch an sich geringfügiges Trauma den Anlaß zu einer chronisch-serösen Bursitis; ihrer wird später gedacht werden.

Als Folge des Druckes zu enger Reithosen beobachtete Rosenberger in mehreren Fällen ein sogenanntes „Reitweh an der Patella". Die Patienten, sonst durchaus gesunde junge Leute, klagten über intensiven, schon durch leisen Druck zur Unerträglichkeit gesteigerten Schmerz am Innenrande der Kniescheibe. Der objektive Befund war völlig negativ. Ruhe, Beseitigung jeden Druckes, kühle Umschläge milderten den Schmerz bald; die Heilung erforderte indes stets mehrere Wochen. Tragen einer weiteren Reithose ist erstes Erfordernis zur Verhütung eines Rezidivs.

Größere Bedeutung erlangen die Quetschungen des Knies in der Regel nur durch Beteiligung des Gelenks. Sie kombinieren sich dann häufig mit gleichzeitiger Distorsion oder Verstauchung, also Zerrung und teilweiser Zerreißung der Gelenkkapsel und des Bandapparates. Ihre Besprechung läßt sich von der der einfachen Kontusion des Gelenks nicht gut trennen. In beiden Fällen kommt es zu einer ihrem Umfange nach freilich wechselnden Blutung in das Gelenk und die Gelenkkapsel und später zu einer vermehrten Exsudation von Synovia, also primär zu einem Hämarthros, sekundär zu einer serösen Synovitis. In der Mehrzahl der Fälle entspricht die Größe des Hämarthros wohl der Stärke des Traumas; zuweilen sehen wir jedoch nach anscheinend recht geringfügigen Verletzungen rasch einen auffallend starken Bluterguß folgen und die Kapsel prall bis zum Platzen spannen.

Das in das Gelenk ergossene Blut bleibt, wie zahlreiche klinische und experimentelle Erfahrungen lehren, in der Mehrzahl der Fälle in den ersten Tagen, oft aber viel länger — bis über 3 Wochen — flüssig, in anderen kommt es, selbst ganz frühzeitig, zur teilweisen, selten zur vollständigen Gerinnung. Der Unterschied in diesem Verhalten scheint nicht so sehr in der Dauer des Ergusses, als der Art und Schwere der Verletzung begründet, insofern bei ausgedehnten Kapselzerreißungen, namentlich aber bei gleichzeitiger Fraktur der Patella oder der Gelenkknorren in der Regel früh

Gerinnung eintritt, zuerst und am ausgiebigsten an der Stelle der Gewebsverle selbst; hier haften die Gerinnsel dem Kapselriß, den Bruchflächen meist fest

Bei reinen Distorsionen bleibt die Haut über dem verletzten lenke zunächst unverändert und läßt meist erst nach einigen Tagen mehr oder minder ausgedehnte blaue Verfärbung wahrnehmen: wo schon im Anfang auftritt, handelt es sich um die Folge gleichzei Kontusion oder ausgedehnter Zerreißung der Gelenkkapsel. Eine s kann bei sehr praller Füllung auch noch nachträglich spontan erfo am häufigsten im Bereiche des oberen Recessus, und zu sehr ausgedeh bis nahe an die Schenkelbeuge reichenden Sugillationen des Oberschei führen. An sich ist ein solches Ereignis um deswillen gar nicht so uner lich, weil es die Resorption des Blutergusses wesentlich erleichtert beschleunigt.

Charakteristisch für den Hämarthros des Kniegelenks bleibt durch die Ausweitung der Gelenkkapsel rasch nach dem Trauma einstellende Gelenkgeschwulst; es verstreichen die normalerweise zu be Seiten der Kniescheibe sichtbaren Längsfurchen, die Grenzen der Gel kapsel treten schärfer hervor, insbesondere hebt sich der gefüllte o Recessus als eine handbreit die Patella aufwärts überragende Geschw deutlich ab. Bei erheblichem Hämarthros macht sich die Schwellung s in der Kniekehle dem Auge oder doch wenigstens dem palpierenden Fi bemerkbar. Die Kniescheibe wird von den Kondylen abgehoben, läßt aber bei nicht zu praller Spannung unschwer gegen sie niederdrüc so daß man das — beim Hydrops des Gelenks später näher zu besprech — „Tanzen der Patella" leicht nachweisen kann. Je nachdem das] flüssig oder zum größeren Teile geronnen ist, besteht im Bereiche der Sch lung deutliche Fluktuation oder mehr eine teigig weiche Konsistenz: fühlt man das durch Zerdrücken von Blutgerinnseln erzeugte „Sch ballenknirschen". Sind die Weichteile rings um das Gelenk stark gequetscht, so ist die Gelenkschwellung freilich minder charakteristi geformt und mehr diffus. Der Nachweis des Abgehobenseins der K scheibe von der Unterlage sichert gleichwohl die Diagnose des intra kulären Ergusses. Die Bewegungen des Gelenks sind selbstverständ bei jeder Mitbeteiligung der Kapsel durch Kontusion oder Distorsion m oder weniger empfindlich und eingeschränkt. Der Patient hält das letzte Knie in einer leicht stumpfwinkligen Beugung.

Die Schwierigkeiten der Diagnose liegen nicht sowohl in Feststellung der Gelenkverletzung als solcher, als in dem Ausschluß v handener Komplikationen. Absprengung kleiner Knorpel- oder Knoch stückchen von den Gelenkenden, Abreißen oder Luxation der Menis ist häufiger, als der Unerfahrene vermutet. Nur die genaueste Palpati eventuell die Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen bietet gegen das weilen folgenschwere, zu langdauernder oder bleibender Funktionsstör führende Übersehen derartiger Komplikationen einigen Schutz.

Die Prognose der einfachen Kontusion oder Distorsion des Kn gelenks ist im allgemeinen günstig, insofern bei richtiger Behandlu in der Regel völlige Heilung eintritt. Bei unzweckmäßigem Verhalt ungenügender anfänglicher Schonung geht indes die primäre akut-ser

Synovitis nicht so selten in ein chronisches Stadium über und führt zu einem chronischen Hydrops mit allen später zu besprechenden schlimmen Folgen, Erschlaffung der Gelenkkapsel, Schlottern des Gelenks, schwerer funktioneller Störung.

Nach Flint liegt die Ursache solcher traumatischen chronischen Synovitiden nicht selten darin, daß die Fettzotten der durch das Trauma eingerissenen Ligamenta alaria — jener zwei fettgefüllten Synovialfalten, welche von der Basis der Kniescheibe zu den vorderen Enden der Zwischenknorpel herablaufen, sich hier miteinander verbinden und in das sich in der Fossa intercondylica des Oberschenkels inserierende Ligamentum mucosum übergehen —, zu wuchern beginnen und als mehr minder lange strangförmige Gebilde in das Gelenk hineinragen. Sie stören dann den Gelenkmechanismus in ähnlicher Weise wie abgerissene Menisken, so daß erst ihre operative Abtragung eine Heilung ermöglicht.

Auch teilweise Versteifungen können, besonders bei älteren Personen, der Verletzung folgen; meist sind sie die Folge einer zu langen Immobilisierung. In einigen Fällen gibt das Trauma den Anlaß zu deformierender Gelenkentzündung. Inwieweit hierzu eine besondere Prädisposition erforderlich ist, ist zur Zeit noch eine offene Frage. Sicher hingegen begünstigt eine solche — insbesondere hereditäre — Belastung den Ausbruch einer Tuberkulose in dem gequetschten oder torquierten Gelenke, häufiger bei Kindern wie bei Erwachsenen. Nur ganz ausnahmsweise sieht man der rein subkutanen Verletzung eine Gelenkeiterung folgen.

Für die Behandlung der ganz leichten Fälle genügt ein Prießnitzscher Umschlag um das Gelenk und das Verbot, in den nächsten Tagen umherzugehen. Bei jeder auch nur etwas schwereren Verletzung mit nachweisbarem Flüssigkeitserguß ist es indes ratsam, das Gelenk für einige Tage durch einen Schienenverband zu immobilisieren. Die übrigen Maßnahmen hängen vorzugsweise von der Größe des intraartikulären Blutergusses ab; seine möglichst rasche Beseitigung ist für eine schnelle und vollständige Wiederherstellung eine der wichtigsten Aufgaben. Je länger Blutgerinnsel in einem Gelenk bleiben, umso leichter kommt es zu chronisch-seröser Exsudation oder zu langdauernder Versteifung. Die Resorption befördert man durch einen Kompressionsverband, zweckmäßig in Verbindung mit feuchter Wärme. Man wickelt das Gelenk leicht komprimierend mit einer in 2prozentige essigsaure Tonerdelösung getauchten Mullbinde gleichmäßig ein, umhüllt es mit Gummipapier oder Wachstuch und bandagiert es auf eine Volkmannsche Schiene.

Energischer wirkt die elastische Kompression mit einer Gummibinde. Dazu lagert man das Bein unter guter Polsterung der Kniekehle mit Watte zur Vermeidung eines schädlichen Druckes auf die Poplitealgefäße zunächst auf eine Blechrinne und legt dann erst die elastische Binde um Gelenk und Schiene. Stärkere Stauung ist damit unmöglich gemacht. Die einzelnen Touren der Gummibinde dürfen nur so stark angezogen werden, daß sie sich eben etwas anspannen; dieser leichte, aber kontinuierliche elastische Druck befördert die Resorption des Blutergusses in ungemein rascher Weise, während jeder übermäßige Druck infolge zu starken Anziehens der Binde der Schmerzen wegen nicht vertragen würde. Dieser Verband wird täglich erneuert.

Beim jedesmaligen Verbandwechsel wird sowohl das Knie
stets sehr früh in Mitleidenschaft gezogene Oberschenkelmus
während 5—10 Minuten vorsichtig, aber gründlich massiert und
vorsichtige Bewegungen des Knies vorgenommen. Auf diese Weise
es in relativ kurzer Zeit, durchschnittlich in 8—10 Tagen, eine
zu erheblichen intraartikulären Bluterguß zu beseitigen. Die
kann oft schon nach wenigen Tagen fortgelassen werden, doch w
Gelenk noch für einige Zeit mit einer Flanellbinde eingewickelt.

Präzise Vorschriften, wie lange man im Einzelfalle immobil
mit welcher Intensität man die Bewegungen vornehmen soll, lass
allgemein nicht geben; man richte sich ganz nach der Empfindl
des Gelenkes und der Stärke des Ergusses. Im allgemeinen ist e
ratsam, die Immobilisation länger als 6—10 Tage fortzusetzen. Die M
und frühzeitige Bewegung befördern die Resorption des Blutes u
serösen Ergusses sehr wesentlich, bei jugendlichen, sonst gesunde
sonen oft erstaunlich rasch. Hingegen ist vorzeitige Belastung d
lenks durch Umhergehen zu widerraten. Bei jeder irgendwie sc
Quetschung oder Verstauchung des Kniegelenks erlaube man da
stehen erst, nachdem der Flüssigkeitserguß wenigstens mehren
lang völlig aus dem Gelenk verschwunden ist und auch trotz fl
ausgiebiger Bewegungen des Knies im Bett nicht rezidiviert; nachh
man den Verletzten noch längere Zeit eine Bindeneinwicklung od
Gummikniekappe tragen. Mehrfach sieht man den schon geschwu
Erguß nach Aufnahme der Bewegungen des Gelenks sich wieder
len. Bleibt er in mäßigen Grenzen, so lasse man sich dadurch in de
setzung der Massage und Übung nicht behindern; er schwindet meis
wieder. Wird er jedoch stärker, oder nehmen die entzündlichen E
nungen zu, so setzt man die Bewegungen wieder für kurze Zeit a
legt einen Kompressionsverband, eventuell mit einer Gummibind

In allen Fällen mit größerem Bluterguß ins Gelenk, namentlic
bei sehr starkem Hämarthros mit praller Spannung der Gelenk
oder schwappender Fluktuation, sowie in Fällen, in denen die eb
schriebene Behandlung nicht bald eine Resorption des Blutergusses l
führt, empfiehlt sich die frühe Entleerung des Gelenks durch P
tion, nötigenfalls durch Inzision mit folgender Naht. Statis
Untersuchungen ergeben für eine solche gegenüber der rein konserv
Behandlung sowohl eine kürzere Heilungsdauer, als vollkomn
Heilungsresultate.

Bondesen berechnete die Behandlungsdauer der Punktierten durchs
lich auf 22.4, die der Nichtpunktierten auf 38 Tage; Lübbe fand bei 32 mit
tion Behandelten eine durchschnittliche Behandlungsdauer von 22.5 Tage
22 Nichtpunktierten, obwohl dies meist leichte Fälle waren, eine solche von 34.6
Von den Punktierten zählt Bondesen 86 Prozent völlig geheilt, von den
punktierten nur 63 Prozent.

Zur Punktion bedient man sich eines durch Kochen sterilisierten, behufs
zeitiger Entleerung von Gerinnseln und Fibrinflocken genügend starken Tr
oder dicken Hohlnadel mit weitem Lumen. Fließt der blutige Inhalt nicht leic
so füllt man das Gelenk mit steriler physiologischer Kochsalzlösung oder 1/2-
zentiger Karbol- oder 3prozentiger Borsäurelösung, zerdrückt die Gerinnsel
vorsichtiges Massieren und schwemmt sie so durch gründliche Auswaschung mö

vollständig aus. Die kleine Stichwunde schließt man mit Jodoformkollodium oder bedeckt sie, eventuell nach Anlegung einer Naht, mit einem leicht komprimierend angelegten aseptischen Verband, der bis zu ihrer Heilung, ca. 6—8 Tage, liegen bleibt. Während dieser Zeit sichert die Fixation des Beines auf einer Blechschiene oder Drahtrinne die durchaus nötige Ruhigstellung. Die weitere Behandlung gleicht der oben geschilderten.

Unerläßliche Bedingung für diese an sich kleine und unschuldige, die rasche Heilung wesentlich befördernde Operation bleibt aber die Durchführung strengster Asepsis. Wer diese nicht vollständig beherrscht oder aus äußeren Gründen nicht in der Lage ist, sie sicher zu handhaben, verzichtet besser auf diesen Eingriff und beschränke sich auf die unblutige Behandlung, Kompressionsverband und frühe Massage. Im allgemeinen paßt daher die Punktion und namentlich die Inzision mehr für die Behandlung im Krankenhause als im Hause armer Patienten. Auch nach Entleerung des Blutergusses durch Schnitt oder Einstich, die man für gewöhnlich am 2. oder 3. Tage nach der Verletzung vornimmt, währt die Behandlungsdauer bis zur völligen Wiederherstellung der Funktion mehrere Wochen; doch gelingt es damit, bei sonst gesunden, nicht zu alten Personen, selbst in schweren Fällen nicht nur eine völlig normale Beweglichkeit und Stützfähigkeit des Gelenks, sondern auch d a u e r n d e Heilungen ohne Gefahr rezidivierender Gelenkergüsse zu erzielen.

Literatur.

Die ältere Literatur siehe: **Lossen,** *Deutsche Chir. Lief. 65.* — **H. Braun,** *Untersuchungen über den Bau der Synovialmembranen und Gelenkknorpel, sowie über die Resorption flüssiger und fester Körper aus den Gelenkhöhlen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 39.* — **Jaffé,** *Ueber die Veränderungen der Synovialmembran bei Berührung mit Blut. v. Langenbecks Arch. Bd. 54, Heft 1.* — **Düms,** *Zur Behandlung grosser Blutergüsse im Kniegelenk. Monatsschr. f. Unfallheilk. 1897, Nr. 6.* — **Bondesen,** *Zur Punktionsbehandlung des Haemarthros genus. Zentralbl. f. Chir. 1887, S. 49.* — **Hagen-Torn,** *Arch. f. mikroskop. Anatomie Bd. 21.* — **Lübbe,** *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 49.* — **C. Lauenstein,** *Zentralbl. f. Chir. 1901, p. 153.* — **Rosenberger,** *Münch. med. Wochenschr. 1900, Nr. 8.* — **Flint,** *Annals of surgery 1905, Sept.*

Kapitel 2.

Wunden des Kniegelenkes und seiner Umgebung.

Die häufigen Hautabschürfungen und oberflächlichen, durch Fall, Stoß, Schlag auf das Knie entstandenen Quetschwunden bieten keine Besonderheiten, ebensowenig die selteneren, durch scharfe oder spitze Instrumente erzeugten Hieb-, Schnitt- und Stichwunden an der Vorderseite des Gelenks, solange dieses selbst unbeteiligt bleibt. An der Rückseite gefährden sie die Sehnen der Beuger des Unterschenkels, den Nerv. tibialis und peroneus, die Art. und Vena poplitea, die Vena saphena minor. Alle diese Verletzungen sind selten, ihre Diagnose bei Beachtung der Örtlichkeit der Wunde und der Funktionsstörung in der Regel unschwer zu stellen, ihre Behandlung nach den Lehren der allgemeinen Chirurgie zu leiten, d. h. man wird die Hautwunde, wenn nötig, erweitern, die durchschnittenen Sehnen oder Nerven aufsuchen und durch Naht vereinen, das blutende Gefäß unterbinden. Erleichtert werden alle diese Operationen durch Blutleere.

Eine besondere Bedeutung gewinnen die Wunden der Kniegegend, sowie sie i n d a s K n i e g e l e n k e i n d r i n g e n. Gewissermaßen

typisch sind die durch Fall auf einen Nagel oder Einspießen einer beim Scheuern des Fußbodens oder durch Abgleiten einer Schus entstandenen Stichwunden, wie die durch Fehlschlag der Axt beim hauen zu stande kommenden Hieb- resp. Schnittverletzungen. S sind Wunden durch Degenstiche, Fall in Glas, Abspringen von Masc teilen u. s. w. Das Freiliegen von Gelenkknorpel in der Wunde, A von Synovia, im allgemeinen auch Hämarthros beweisen die Eröffnu Gelenks; doch können diese Zeichen bei nicht zu großer Wunde trot foration der Kapsel auch fehlen. Haut und Gelenkkapsel sind stark einander verschieblich; nur in ganz bestimmter Stellung entspric Wunde der Haut der der Kapsel: ereignet sich die Verletzung bei gebe Knie, so ist der in das Gelenk führende Wundkanal bei gestreckte lung völlig verlegt; umgekehrt, wenn das Trauma das gestreckte traf. Für die Wundheilung ist dieser Mechanismus von der größt deutung, insofern dadurch ein sehr erheblicher Teil dieser Verletz beim Fehlen einer primären Infektion von vornherein unter Beding gesetzt ist wie bei nicht penetrierenden Wunden, und insofern auc sekundäre Infektion der äußeren Wunde nicht notwendig zu einer s des Gelenks zu führen braucht.

In manchen Fällen veranlaßt das Eindringen von Luft in das Gelenk von Bewegungen eine ballonförmige Aufblähung der Gelenkkapsel; der tympa Perkussionsschall läßt dann leicht die Differentialdiagnose gegenüber einem z licher Formveränderung führenden akuten Hämarthros stellen. Der Verlau übrigens, falls keine Infektion erfolgte, durch diese Komplikation nicht g die Luft wird ziemlich rasch resorbiert.

Die Bedeutung der penetrierenden Gelenkwunden hängt beim I anderer Komplikationen ganz wesentlich von dem Ausbleiben ode Eintritt einer Infektion ab. Im ersten Falle heilt die Wunde reakti ohne bleibende Störung, im letzteren kommt es zur Entzündung der ovialis, bald nur zu leichter seröser Synovitis, die rasch wieder verschwi bald zu schwerster Panarthritis. In das Gelenk gedrungene Fremdk z. B. Nadeln, rufen freilich auch ohne begleitende Infektion durc Wandern oft lebhafte Beschwerden hervor. Durch Röntgendurchstra sind wir heute in der Lage, sie leichter und sicherer als früher aufzuf und zu entfernen.

Ein Sondieren oder Austasten der Wunde mit dem Finger, l lich um festzustellen, ob die Gelenkhöhle eröffnet sei oder nicht, ist unter dem Schutze der Antisepsis, weil zwecklos, zu widerraten, aber diesen Schutz direkt verwerflich. Im zweifelhaften Falle behandelt ma Wunde als Gelenkwunde. Bei Verdacht auf eingedrungene Fremdk ist die Sondierung nach gründlichster Desinfektion gestattet; rats ist es dann aber meist, die Wunde unter Beachtung aller aseptis Kautelen und unter Blutleere zu erweitern. Besteht kein solcher Verd kein Zeichen einer Entzündung, so schließt man frische Wunden am b sofort durch die Naht ohne jede Drainage; stark gequetschte Rände zidiert man vorher. Mißtraut man der Asepsis der Wunde, so tampo man sie mit Jodoformgaze. Bestehen bereits Zeichen infektiöser Syno so verfährt man nach den bei Behandlung der akuten Kniegelenkent dung später zu gebenden Vorschriften. Bei geringer Schwellung Schmerzhaftigkeit ohne Fieber, z. B. bei kleinen Stichwunden d

eine Nadel oder einen Nagel, gelingt es oft noch, durch Ruhigstellung, feuchte antiseptische Verbände und leichte Kompression die Entzündung zu kupieren. Schwerere Erscheinungen fordern meist sofort die Eröffnung des Gelenks und Drainage.

Eine besondere Betrachtung verdienen die Schußverletzungen des Kniegelenks.

Daß Streifschüsse die Gelenkkapsel allein verletzen, daß Schüsse in querer Richtung den oberen Recessus und den Gelenkraum unterhalb der Kniescheibe zwischen Ligamentum patellae und den Kondylen durchsetzen können, ohne die Gelenkkörper mitzuverletzen, ist ohne weiteres verständlich. Erst Simon bewies aber durch Leichenexperimente, daß bei bestimmter Flexionsstellung des Knies von ca. 130 bis 170 Grad ein Projektil das Gelenk auch von vorn nach hinten durchdringen kann, ohne den Knochen zu treffen, und erklärte hierdurch den leichten Verlauf mancher Knieschüsse mit vorderer und hinterer Ein- resp. Ausschußöffnung, die noch Stromeyer eben wegen des zuweilen ganz reaktionslosen Verlaufs als Konturschüsse deuten zu müssen glaubte.

In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle bedingen Knieschüsse freilich mehr oder weniger schwere Knochenverletzungen. Sie bestehen bei Verwundungen durch Kleinkalibergeschosse aus größeren Entfernungen häufig in Rinnen- und Lochschüssen, wie sie im südafrikanischen Kriege von Küttner namentlich am Knieende des Oberschenkels beobachtet wurden, während an dem kompakteren oberen Tibiaende auch auf mittelgroße Entfernungen Splitterungen die Regel waren. Nahschüsse dagegen bewirken ausgedehnte Zertrümmerung eines oder beider Kondylen des Femur oder der Tibia, oft mit weitgehenden Fissuren in den Knochenschaft und Splitterung. Sie stellen daher auch heute noch schwere Verletzungen dar, wenn sich auch ihre Prognose dank der Antisepsis gegen früher derart gebessert hat, daß wir die Statistiken früherer Kriege auf moderne Verhältnisse nicht übertragen dürfen.

Als konstanten Befund bei frischen Knieschüssen, selbst bei einfachen Kapseldurchbohrungen, beschreibt Küttner den Bluterguß ins Gelenk. Einmal beobachtete er einen pulsierenden Hämarthros, bedingt durch die Kommunikation eines Aneurysmas der Poplitea mit dem Kniegelenk.

Eiterung des Gelenks bildete früher die Regel. Bei allen schweren Schußverletzungen des Knies wurde deshalb von vielen Chirurgen die primäre Amputation als beste Behandlungsmethode gepriesen. Erst nach dem Kriege von 1866 machte v. Langenbeck auf eine Reihe günstiger Erfolge rein konservativer Behandlung dieser Schußverletzungen aufmerksam. Doch erst v. Bergmann gebührt das Verdienst, auf Grund der Erfahrungen im russisch-türkischen Kriege nicht nur die Berechtigung dieser Behandlungsmethode unter dem Schutze der Antisepsis nachgewiesen, sondern sie uns als die beste kennen gelehrt zu haben. Von 15 Schußfrakturen des Kniegelenks, die er mit Karbolsäure oberflächlich gereinigt, mit 10prozentiger Salizylwatte umhüllt und im Gipsverbande immobilisiert hatte, heilten 14 meist ohne Eiterung, und Reyher erzielte bei primär antiseptischer Behandlung unter 18 Knieschüssen 15 Heilungen mit beweglichem Gelenk. Auch neuerdings im südafrikanischen und im russisch-japanischen Kriege hat die konservative Behand-

lung der Knieschüsse durch Kleinkalibergeschosse viele überras
gute Erfolge ergeben (Küttner, Mac Cormac, Brentan
Von den im Kuba-Feldzug mit kleinkalibrigem Geschoß am Knie
Verletzten starb keiner; 73,6 Prozent wurden wieder dienstfähi
Garde).

Grundbedingung für derartige Resultate ist die Vermeidun
licher Berührung der Wunde mit nicht ganz sorgfältig desinfizierten Fi
Instrumenten, Tupfern oder dergl. Auf dem Schlachtfelde wird man
auch heute gut tun, sich nach dem Vorgange v. Bergmanns je
Manipulation an der Wunde zu enthalten, sie einfach mit Jodoforn
Jodoformgaze zu bedecken, einen Watteschienenverband anzulege
den Verletzten baldmöglichst dem nächsten Feldlazarett zu überw
Auch hier halte man im allgemeinen beim Fehlen von Zeichen ein
fektion an einem möglichst konservativen bezw. exspektativen Ver
fest, schütze die Wunde vor sekundärer Infektion und immobilisie
Glied nach Korrektur etwaiger Stellungsanomalien durch Gipsver
Nur bei eintretender Vereiterung des Gelenks kommt die Eröffnun
Resektion desselben, eventuell mit Entfernung von Knochenspli
eingedrungenen Tuchfetzen und Geschossen in Betracht. Kniesc
mit sehr ausgedehnter Knochen- und Weichteilverletzung durch Gr
splitter oder Nahschüsse fallen der primären oder sekundären Ampu
anheim.

Literatur.

*H. Fischer, Handbuch der Kriegschirurgie. 1882. — v. Bergmann, Behandlung der
wunden des Kniegelenks im Kriege. Stuttgart 1878. — C. Reyher, Zur Behandlung penetrierend
schüsse. St. Petersb. med. Wochenschr. 1878. — Ders., Rich. Volkmanns klin. Vortr. 1878, Nr. 1
Küttner, Kriegschirurg. Erfahrungen aus dem südafrikan. Kriege 1899|1900. v. Bruns' Beitr
Chir. Bd. 28. — Brentano, Freie Verein. d. Chir. Berlins, 13. Nov. 1905. — La Garde, Bos
and surg. journ. 1902, Mai.*

Kapitel 3.

Verletzungen der Poplitealgefäße.

Am ehesten beobachtet man die Läsion der durch ihre tiefe
geschützten großen Poplitealgefäße als Komplikation anderweitiger
letzungen, namentlich bei Zermalmungen des Beins in der Höhe des I
durch Überfahrenwerden, bei Eisenbahnunfällen etc., seltener in
Stiches oder Schusses. Subkutane Verletzungen kommen vor durch
spießen eines Gefäßes durch ein Knochenfragment bei tiefen Oberschе
brüchen, ferner durch Ruptur bei Totalluxation des Unterschenkels
hinten.

Bei letzterem Modus wie bei der Zermalmung des Gliedes kann
Blutung infolge Aufrollens der Intima des verletzten Gefäßstan
ausbleiben. Gewöhnlich wird die Läsion des Gefäßes jedoch sog
von sehr starker Blutung gefolgt. Findet sie subkutan statt, so führt
massige Bluterguß durch Kompression zur Thrombose der Venen
gefährdet bei nicht rechtzeitiger Blutstillung durch die schwere Zirkulati
störung die Lebensfähigkeit des Gliedes. Ausnahmsweise kann auch
heftige Kontusion die isolierte Ruptur der inneren Arterienhäute bewir
so daß die Kontinuität des Arterienrohrs nur durch die Adventitia

halten bleibt; die Folge ist Aneurysmabildung, seltener Thrombose. So ist in der v. Brunsschen Klinik ein Fall von Kontusion der Kniegegend ohne Hautverletzung mit nachfolgender Gangrän des Unterschenkels beobachtet worden, in welchem als Ursache der Gangrän eine Thrombose der Art. poplitea infolge Ruptur der beiden inneren Häute vorlag. Bei den Schußverletzungen der Art. poplitea durch Kleinkalibergeschosse ist, wie bei anderen Arterien, auffallend häufig Aneurysmabildung beobachtet worden (Küttner).

Bieten nicht ganz ausnahmsweise Umstände eine strikte Kontraindikation, so ist bei einmal gestellter Diagnose die Bloßlegung des verletzten Gefäßes und doppelte Unterbindung ober- und unterhalb der Verletzung als das sicherste Verfahren zu empfehlen, sofern nicht etwa eine gleichzeitig bestehende anderweite Verletzung gar die Absetzung des Beines im Kniegelenk oder darüber erfordert. Die alleinige Ligatur der Art. femoralis oberhalb der Gefäßwunde ist selbst bei nur partieller Kontinuitätstrennung des Gefäßes als unsicher jetzt verlassen.

Bei nur partieller Läsion der Arterie oder Vene kommt heute auch die Gefäßnaht in Betracht. Die in den letzten Jahren darüber gesammelten Erfahrungen sind zwar noch spärlich, lauten aber günstig. Man führt die Naht doppelreihig mit fortlaufendem, feinstem Seiden- oder Zwirnfaden und feiner, runder Nadel aus; die erste Naht durchgreift die ganze Dicke der Gefäßwand, die zweite vereinigt darüber noch einmal die Adventitia. Freilich ist die Seitenligatur oder Gefäßnaht nur dann anzuraten, wenn man den Verletzten weiterhin unter beständiger Aufsicht hat.

Literatur.

K. Schulz, *Die totalen Rupturen der Arteria poplitea. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 46.* — **R. Herzog,** *Ueber traumatische Gangrän durch Ruptur der inneren Arterienhäute. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 23.* — **Seggel,** *Münch. med. Wochenschr. 1900.* — **Camaggio,** *Riforma med. 1898.* — **Kümmel,** *71. Naturforscherversammlung 1899.*

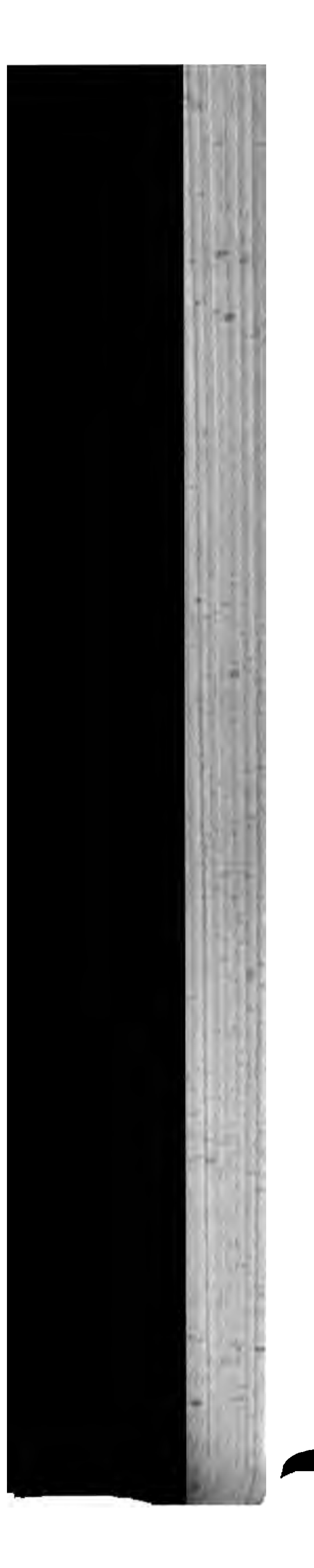
Kapitel 4.

Frakturen der Kondylen des Femur und der Tibia.

a) Die Brüche der Femurkondylen

haben viel Ähnlichkeit mit den Gelenkbrüchen des unteren Humerusendes. Außer den schon bei den Oberschenkelschaftbrüchen erwähnten, das Gelenk wenigstens primär nicht in Mitleidenschaft ziehenden suprakondylären Querfrakturen beobachten wir traumatische Epiphysenlösungen, Schrägbrüche eines der beiden Gelenkknorren und T- oder Y-Frakturen, durch welche beide Kondylen vom Schaft und voneinander getrennt werden.

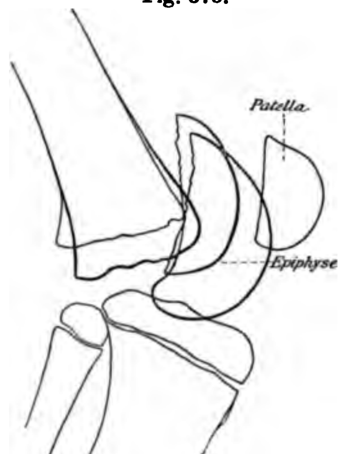
Die traumatischen Epiphysenlösungen affizieren wenigstens in beträchtlicher Zahl das Kniegelenk mit und bedingen einen Hämarthros. Nach einer Statistik v. Bruns' werden sie, obwohl an sich selten, doch gerade an dem unteren Femurende verhältnismäßig oft beobachtet, weniger im ersten als im zweiten Lebensjahrzehnt, häufiger infolge indirekter Gewalteinwirkung — Überstreckung oder Überbeugung des Knies, insbesondere aber Torsion des Unterschenkels bei gestrecktem Knie —, seltener infolge eines direkt die Gelenkgegend treffenden Traumas. Eine Dislokation kann völlig fehlen, ist meist umso geringer, je jünger die Individuen



sind, kann aber auch so weit gehen, daß die Bruchstüc
Disloziert die Diaphyse nach hinten, so rückt die abg
Vorderseite in die Höhe und stellt sich dabei gegenüber d
Dadurch kommen die Bruchflächen rechtwinklig zueina
Epiphyse zwischen Patella und Diaphyse eingeklemmt

Bei fehlender oder geringer Dislokation kann die
oder infolge der begleitenden Schwellung des Kniegel
oder Kontusion verkannt werden. Die Diagnose stü
wesentlich nur auf
men, dicht oberh
nicht im Gelenk sel
keit — welcher Nac
ist — und das V
Knorpelkrepitation
besteht Verkürzun
schieblichkeit, bei
hinten Verbreiteru
Durchmessers.

Fig. 375.



Einklemmung der abgebrochenen unteren Epiphyse des Femur zwischen Diaphyse und Patella. (Nach Wolff.)

Druck auf di
der Kniekehle von
lozierten Dia- oder
des Unterschenkels
Reposition ist die
doch gelingt die
lokation oft nur s
tigem Wege. Da d
zugsweise von der u
geht, sind Wachst
letzung zu fürchten, doch auffallenderweise bisher nicl
wertem Grade beschrieben worden.

Bei den eigentlichen Kondylenbrüche
Größe des abgebrochenen Stückes ebenso wie de
schräge Verlauf der Bruchlinie; manchmal nähert
Ausdehnung direkt einem Längsbruche. Für gew
linie unten in der Fossa intercondylica, oben obe
Epicondylus, löst also einen ganzen Gelenkknor
Seltener sind Absprengungen kleinerer Stücke. B
Kondylenbruch gabelt sich die zunächst ziemlich
dylen aufwärts ziehende Bruchlinie mehr oder m
lenkspalt, um oberhalb der beiden Epikondylen z
typischen Frakturen sieht man natürlich auch u
rung eines oder beider Gelenkknorren in mehre

Es entstehen die in Rede stehenden Frakturen
einwirkung bei direktem Falle oder Stoß auf das Knie oc
Höhe auf die Füße. Madelung nahm an, daß die
Art Keilwirkung der Patella zu stande kämen, indem
gepreßt, die beiden Kondylen auseinandersprengte. Ma
Bruchformen aber bei Leichenexperimenten auch nach
erzeugen. Es gewinnt daher die schon früher von Go
an Wahrscheinlichkeit, daß das untere Gelenkende durc

einbohrende Diaphyse des Femur auseinandergesprengt wird. Durch forcierte Ab- und Adduktion des Unterschenkels kommt es wohl meist nur zur Abreißung der seitlichen Gelenkbänder von oder mit ihren Ansatzstellen am Knochen, kaum je zu einem völligen Schrägbruche eines Condylus.

Notwendigerweise sind alle diese Brüche schnell von einem starken Bluterguß in und um das Gelenk gefolgt. Die dadurch bedingte beträchtliche Weichteilgeschwulst verdeckt die sonst so leicht sichtbaren Konturen der Knochen und erschwert auch bei der Palpation die genaue Feststellung ihres Verlaufs. Doch lassen die totale Funktionsstörung, die abnorme Beweglichkeit und rauhe Knochenkrepitation an der Diagnose der Fraktur meist gar keinen Zweifel aufkommen, und die typische Dislokation ist auch entweder von vornherein so ausgesprochen oder läßt sich so leicht herstellen, daß man sich auch über den Verlauf der Bruchlinie meist bald klar wird. Der abgebrochene Condylus hat ausnahmslos Neigung, aufwärts sich zu dislozieren. Daraus resultiert für die Fraktur des äußeren Condylus eine Valgum-, für die des inneren eine Varumstellung. Beim T- und Y-Bruch bedingt das Zwischenschieben der Diaphyse zwischen die Kondylen eine deutliche Verbreiterung des unteren Gelenkendes, sowie eine entsprechende Verkürzung der Extremität; passiv kann man sowohl X- wie O-Beinstellung hervorbringen. Das rauhe Knochenreiben ist bei jedem Bewegungsversuche des Kniegelenks besonders deutlich. Daß in der Tat beide Kondylen abgebrochen sind, beweist man schließlich, indem man jeden für sich gegenüber der mit einer Hand fixierten Diaphyse unter Krepitation verschieben kann.

Fig. 376.



T-förmiger Bruch der Kondylen des Femur, entstanden durch Fall auf das Knie. (Nach v. Bruns.)

P r o g n o s t i s c h haften den Kondylenbrüchen des Femur alle die bekannten Gefahren und Nachteile schwerer Gelenkverletzungen überhaupt an. Vielfach bleibt eine teilweise Versteifung des Gelenks zurück, ein Mangel sowohl der vollständigen Streckung, wie namentlich der spitzwinkligen Beugung, vielfach eine langdauernde oder selbst bleibende Unsicherheit und Schwäche beim Gebrauche des Beines, verbunden mit größeren oder geringeren Schmerzen, vielfach auch die Neigung zu rezidivierenden chronisch-serösen Gelenkergüssen. Läßt sich eine stärkere X- oder O-Beinstellung durch korrekte Behandlung auch vermeiden, so sind geringfügigere Dislokationen der Bruchstücke kaum zu verhüten, macht doch die starke Weichteilschwellung eine ganz exakte Feststellung ihrer Lage zueinander in der ersten Zeit fast unmöglich; später aber ist wieder die Korrektion erschwert. Die durch solche Verschiebungen, wie den sich bildenden Callus verursachte Unebenheit der knorpligen Gelenkfläche stört die normale Gleitbewegung der Tibia über die Gelenkrolle des Femur. Endlich ist noch an das mehrfach beobachtete spätere Auftreten von Arthritis deformans in derart verletzten Gelenken zu erinnern. Nur in einem Teile der Fälle kommt es auch funktionell zu einer vollständigen Herstellung.

Die Behandlung der Kondylenfrakturen hat zunächst, even
nach Ausgleichung einer stärkeren Varum- oder Valgumstellung,
möglichst rasche Beseitigung des Hämarthros durch die oben angegeb
Mittel anzustreben, also: täglich zu erneuernder Kompressionsverl
mit angefeuchteter Gaze- oder einer Gummibinde und Fixation auf
langen, gutgepolsterten Volkmannschen Schiene, frühe Mas
eventuell Punktion ohne oder mit Auswaschung des Gelenks. Ist die Sch
lung nach etwa 6—8 Tagen zurückgegangen, so fixiert man nach
lichster Korrektion der Stellung das Bein beim Abbruche eines Cond
am besten durch zirkulären Gipsverband oder dorsale Gipsschiene. D
Verband erneuert man aber spätestens nach weiteren 14 Tagen, m
beim Verbandwechsel vorsichtige passive Bewegungen des Gelenks
massiert das Gelenk und die Muskulatur des Ober- wie Untersche
und immobilisiert von neuem längstens nochmals 14 Tage und er
den Gipsverband dann durch einen Schienenverband. Meist ist es zw
mäßiger, schon früher mit der Schienenbehandlung zu beginnen, in
man ganz auf einen zweiten Gipsverband verzichtet oder ihn nur
8 Tage liegen läßt, um mit den zur funktionellen Wiederherstellung d
aus nötigen Gelenkbewegungen und Massage möglichst früh beginnen
sie regelmäßig durchführen zu können. Wann man die Immobilisa
durch einfache Fixation auf einer Schiene ersetzen kann, richtet sic
Einzelfalle ganz nach der vorhandenen Neigung des abgebrochenen
dylus zur Dislokation.

Beim Y-Bruch verdient wegen der sonst kaum zu verhinder
Verkürzung des Beines infolge Aufwärtsrückens der beiden Kond
die Extensionsbehandlung vor dem Gipsverbande meist
Vorzug. Man kann den bis zur Mitte des Oberschenkels reichenden
tensionsverband gleich am ersten Tage anlegen; er hindert nicht die gl
zeitige, oben angegebene sachgemäße Behandlung des Hämarthros.
wenn ein junger Callus die Neigung zur Wiederverschiebung der Br
stücke verhindert, vertauscht man die permanente Extension mit G
verbänden. Mit Bewegungen kann man bei den Y-Brüchen wegen
weit größeren Neigung zur Dislokation erst erheblich später anfan
als bei den einfachen Schrägbrüchen nur eines Condylus.

b) Die Brüche der Tibiakondylen

entstehen in analoger Weise, wie die an den Kondylen des Femur t
durch direkten Schlag oder Stoß, teils durch Auffallen aus der Höhe
die Füße. Vielfach handelt es sich nur um Fissuren des Tibiakopfes
um Absprengungen kleinerer oder größerer Stücke vom überknorpel
Gelenkrande ohne jede markante Formveränderung, in anderen Fällen
schrägen Abbruch eines ganzen oder doch eines wesentlichen Teiles ei
Kondyls mit entsprechender Verschiebung in Varum- oder Valgum-
lung. In noch anderen Fällen verläuft die Bruchlinie nahezu quer unt
der knorpligen Gelenkfläche: Das obere Bruchstück kann dabei int
bleiben oder häufiger zersplittert sein; ist es größer, so stellt es sich g
in Flexionsstellung, während der Schaft des Unterschenkels in Stre
stellung bleibt. Auch ein Einbohren der Diaphyse in den spongiösen Ti
kopf mit Auseinandersprengung seiner Teile wurde mehrfach beobach
Als eine Art typischer Bruchform -- typisch durch seine Ätiol

wie die anatomischen Veränderungen — ist schließlich der zwar schon vorher gekannte, aber doch erst von W a g n e r näher gewürdigte K o m p r e s s i o n s b r u c h d e s T i b i a k o p f e s zu erwähnen. Er entsteht durch Auffallen aus erheblicher Höhe auf die Füße, z. B. bei Bergleuten durch Sturz mit dem Fahrstuhl in den Schacht, ist deshalb häufig doppelseitig oder doch mit gleichzeitiger Verletzung des anderen Beines verbunden; dabei drücken die massigen Kondylen des Femur das Dach des Tibiakopfes direkt ein; Gelenkknorpel, ja Menisci werden in die Spongiosa des Schienbeines hineingepreßt, diese zum Teil auseinandergesprengt. Für gewöhnlich ist der innere Condylus der Tibia stärker oder gar allein betroffen; doch kann auch der äußere bei Intaktbleiben des inneren allein zerquetscht werden.

Bei allen diesen Brüchen kommt es, wie bei denen der Femurkondylen, zu einer Blutung ins Kniegelenk und einer meist beträchtlichen, die genaue Abtastung sehr erschwerenden Weichteilschwellung. Die Diagnose wird hierdurch, zumal die Dislokation zuweilen gering ist, die Patienten sogar mitunter nach der Verletzung noch zu gehen vermögen, erschwert und kann oft nur auf Grund der starken lokalen Druckempfindlichkeit mit Wahrscheinlichkeit gestellt werden. Meist wird eine genaue Untersuchung aber doch typische Fraktursymptome, bald deutliche abnorme Beweglichkeit mit Krepitation, bald eine charakteristische Dislokation — Varum- oder Valgumstellung — oder eine 1—2 cm betragende Verkürzung oder eine auffällige Verbreiterung des Knochens unterhalb des Gelenkspaltes nachzuweisen im stande sein.

Für P r o g n o s e und T h e r a p i e gilt das bei den Brüchen der Femurkondylen Gesagte. Man beseitigt baldmöglichst den Bluterguß in das Gelenk, legt für die ersten 14 Tage zweckmäßig einen Heftpflasterextensionsverband an, vertauscht ihn dann mit einem Gipsverbande, welcher unten den Fuß, aufwärts den Oberschenkel mitumgreifen muß, und beginnt spätestens in der 6. Woche mit Bewegungen im Gelenk, wenn möglich schon erheblich früher, desgleichen mit Massage. Für die ersten Wochen erhalten die Patienten beim Umhergehen einen abnehmbaren, aus Gips oder Wasserglas herzustellenden Stützapparat; manche bedürfen eines solchen für viele Wochen.

Literatur.

Bruns, *Lehre von den Knochenbrüchen. Deutsche Chir. Lief. 27.* — ***Hoffa,*** *Lehrbuch der Frakturen und Luxationen. 3. Aufl.* — ***Wolff,*** *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 54.* — ***Summa,*** *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 72.* — ***Sonntag,*** *Ueber die Frakturen am oberen Ende der Tibia. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 50.*

Kapitel 5.

Brüche der Kniescheibe.

Unter dem 20. Lebensjahre werden Kniescheibenbrüche außerordentlich selten beobachtet, fast gar nicht bei Kindern unter 10 Jahren; am häufigsten kommen sie vor bei Leuten zwischen dem 30. und 50. Lebensjahre, und zwar ungleich häufiger beim männlichen als beim weiblichen Geschlecht (88,2 Prozent, R o s s i). Sie betragen 1,4 Prozent aller Knochenbrüche (B r u n s , R o s s i).

Man unterscheidet subkutane und komplizierte Frakturen und nach dem Verlaufe der Bruchlinie Quer-, Längs-, Schräg- und Komminutiv-

brüche. Die weitaus größte Mehrzahl der subkutanen und ein Te komplizierten Brüche sind Querfrakturen ($^4/_5$, Rossi): bal die beiden Bruchstücke gleich groß, bald läuft die Bruchlinie etwas halb der Mitte der Kniescheibe, nur ausnahmsweise weiter oben; falls sind die Querbrüche der unteren Hälfte beträchtlich häufig die ziemlich seltenen der oberen (Fig. 377). Relativ oft wird nur das u nicht überknorpelte Ende der Patella abgerissen, relativ selten die Spitze. Wie schon Malga hervorhob und wofür I neuerdings einige weitere spiele anführte, ist der V der Bruchlinie aber du kein rein querer, sondern oder minder schräg geri und zwar von oben außen unten innen; das Umgek ein Schrägbruch von oben nach unten außen, schein ten vorzukommen. Auch facher Querbruch, ja Vierteilung der Kniesc durch drei quere Bruch sind beschrieben, letztere letzung freilich ausschli als Folge späterer Refrakt

Fig. 377.



Frischer Querbruch der Patella. (v. Brunssche Klinik.)

Bei direkt entstand namentlich bei komplizi Brüchen findet man das u Bruchstück zuweilen noch einen Längsbruch in zwei zerlegt, so daß die ges Bruchlinie T- oder Y-Form nimmt. Auch Kommin brüche der Kniescheibe mit teilung in eine größere A verschieden großer Bruchstücke wurden bei direkt einwirkender Ge häufig beobachtet. Reine Längsfrakturen gehören hingegen zu den se sten Vorkommnissen.

Hirtz beobachtete bei Mobilisation eines versteiften Kniegelenks in Na das Zustandekommen einer Spaltung der Kniescheibe in eine vordere und eine hi Hälfte, also einen frontalen Längsbruch derselben.

Unvollständige Kniescheibenbrüche, bei denen nur eine Fissur Knochen mehr oder minder tief durchsetzte, der knorplige Überzug i intakt geblieben war, sind in der Neuzeit durch das Röntgenverfa wiederholt nachgewiesen worden; über ihre Häufigkeit wissen wir fre nichts Sicheres, da ihr Vorkommen ohne Zuhilfenahme der Röntgenph graphie nur ausnahmsweise der Diagnose zugänglich ist. In der R bedeutet ein Bruch der Patella auch eine Verletzung des Gelenks se

Sehr wechselnd, aber für den Verlauf der Kniescheibenbrüche hö bedeutungsvoll ist die Mitverletzung der die Patella bedecken

resp. ihr seitlich anliegenden Weichteile. Sie können ganz oder nahezu unverletzt bleiben, die Bruchlinie rein subaponeurotisch den Knochen durchtrennen; dann kann die intakte Aponeurose die Fragmente so weit zusammenhalten, daß die typischen Fraktursymptome völlig fehlen, kein Bruchspalt zu fühlen ist und nur die Radioskopie die Diagnose aufzudecken vermag. In 3 von Wegner neuerdings mitgeteilten derartigen Fällen war die Verletzung 2mal durch direkte Gewalt, 1mal durch heftiges Einknicken im Knie ohne gleichzeitigen Fall, also indirekt zu stande gekommen. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle reißt indes die derbe, die Kniescheibe bedeckende Faszie mit ein, ja gewöhnlich setzt sich dieser Riß über ihre Ränder hinaus mehr oder weniger weit in die Gelenkkapsel und die über sie zum Unterschenkel hinwegziehenden, sie verstärkenden Ausstrahlungen der Sehnenfasern der Musculi vasti und des Rectus femoris, sowie die Fortsetzung der Fascia lata, deren Fasern mit der Tibia, Fibula und Fascia cruris eine feste Verbindung eingehen, fort, damit auch den sogenannten Reservestreckapparat des Unterschenkels teilweise oder ganz durchtrennend. Auch der präpatellare Schleimbeutel wird beim Kniescheibenbruch häufig gleichzeitig verletzt, sei es nur durch starke Quetschung, die zu einem Bluterguß im Schleimbeutel führen kann, sei es durch Einreißen seiner hinteren Wand.

Der Riß in der Aponeurose entspricht nun, worauf zunächst Macewen und König auf Grund klinischer Beobachtungen, später Hoffa an der Hand von Leichenexperimenten hingewiesen haben, durchaus nicht exakt der Bruchlinie; er erfolgt erst nach vorausgegangener Dehnung infolge stärkeren Auseinanderweichens der Bruchstücke, nur selten in der Mitte, häufiger etwas ober- oder unterhalb der Bruchränder, so daß nach erfolgtem Riß ein wenige Millimeter bis 1 cm langer Faszienperiostfetzen an dem einen Fragment hängen bleibt, der sich gern zwischen die Bruchstücke interponiert, an ihren spitzen Zacken anspießt und dann ein Hindernis für knöcherne Wiedervereinigung bilden kann.

Als Ursache der Kniescheibenbrüche wirkt meist ein Fall, seltener ein Hufschlag, ein Steinwurf, ein Schuß etc. Daß es sich bei den letztgenannten, insbesondere bei fast allen komplizierten Brüchen um direkte Frakturen handelt, darüber besteht kein Zweifel. Hingegen weichen bis heutigen Tages die Ansichten sehr auseinander, in welchem Umfange die subkutanen Querbrüche, namentlich die durch Fall entstandenen, als direkte oder indirekte Frakturen anzusehen seien. Manche Patienten geben sehr präzis an, daß sie das Zerbrechen des Knochens, das Krachen und den Schmerz in dem Moment fühlten, wo sie einem Rücklingsfall durch plötzliche Anspannung der Streckmuskulatur des Unterschenkels entgegen zu arbeiten suchten, daß also der Bruch dem Falle vorausging. Man sah deshalb früher vielfach in dem queren Kniescheibenbruch den Typus einer Rißfraktur durch Muskelzug.

Sanson wies später darauf hin, daß sich das Knie im Momente der Fraktur meist in Beugestellung befinde, es sich daher auch nicht um einen reinen Rißbruch, sondern gleichzeitigen Biegungsbruch handle. In der gebeugten Stellung — so deduziert er — ruht die Patella nur mit ihrem mittleren Querabschnitt, nicht aber mit ihrem oberen oder unteren Rande der Gelenkrolle auf; findet jetzt eine forcierte Kontraktion des Quadriceps statt, so bricht die Kniescheibe wie ein über das Knie gebogener Stab.

Diese für den subkutanen Querbruch lange Zeit ziemlich allgemein
Theorie hat in neuerer Zeit mehrfach, speziell durch **B ä h r**, Anfechtung e
B ä h r macht darauf aufmerksam, daß die Prämisse **S a n s o n s** falsch
ein Auf- und Abwärtswippen der Kniescheibe um ihre quere Achse nur bei
stellung des Beines und Erschlaffung der Streckmuskulatur möglich sei, daß
gebeugtem Knie nur der untere Teil der Patella dem Knochen nicht aufli
Hauptmasse aber, insbesondere ihre äußere größere Gelenkfacette sich der
rolle innig anschmiege. Ein Zug des Quadriceps kann sie in dieser Stellung n
gegen diese andrücken.

Jedenfalls hat man die Häufigkeit der indirekten Kniesc
brüche durch Muskelzug, von der Theorie voreingenommen, übers
während **L e i g h** noch 82,31 Prozent Rißfrakturen annahm, bei
B ä h r auf Grund einer kritischen Durchsicht der Beobachtungen
sechs Autoren nur noch rund 22 Prozent. **R o s s i** konnte unter 19
scheibenbrüchen nur 2 sichere Fälle von reiner indirekter Fraktur
weisen. In ¾ der Fälle wirkten mehrere Ursachen zusammen. Sch
große Seltenheit der durch den gleichen Mechanismus erzeugten
der Quadricepssehne oder des Ligamentum patellae macht die Häu
des indirekten Querbruches wenig wahrscheinlich, so daß **R o s s i** d
sicht zuneigt, daß sein Zustandekommen an einen pathologischen Z
der Kniescheibe gebunden sei; an der Leiche ist die Erzeugung
indirekten Querbruches bisher überhaupt noch nicht geglückt. Jed
überwiegt bei weitem der d i r e k t e F a l l a u f d a s K n i e
B r u c h i s t d i e F o l g e d e s F a l l e s, n i c h t u m g e k e h

Die Ansicht, daß beim Fall auf das Knie der Stoß fast stets nur die
des Schienbeinhöckers, nicht die Kniescheibe träfe, ist nicht richtig; sie trifft
für den Sturz bei plantarflektiertem Fuße. Bei spitzwinkliger Dorsalflexi
Fußes fängt die Patella selbst den Stoß auf, wovon man sich leicht an sich selbst
die untergelegte Hand überzeugen kann: ihr unterer, über die Rolle der
kondylen vorragender Abschnitt bricht dann in querer Richtung ab. Bei
fallen auf eine scharfe Kante kann die Kontinuitätstrennung natürlich, w
periment und klinische Erfahrung lehren, auch weiter oben in rein quer
schräger Richtung erfolgen.

S y m p t o m e. Meist hört und fühlt der Patient selbst das
Brechen des Knochens erfolgende Krachen. Er ist sofort außer st
das Bein aktiv zu strecken. Beim Versuch, sich wieder zu erheben, s
er sogleich wieder zusammen; nur bei unvollständigen und den rein
aponeurotischen Frakturen oder solchen, bei denen die Kontinuität
nung sich nur auf die Patella beschränkt, die seitlichen Kapselteil
verletzt geblieben sind, vermögen die Verletzten manchmal noch
Strecken zu gehen, ja sogar Treppen zu steigen. Die Bruchstücke rü
namentlich bei der Querfraktur, je nach der Ausdehnung des Kapsel
verschieden weit auseinander, bald nur um wenige Millimeter, so
der tastende Finger eben eine schmale Rinne zu fühlen vermag, bal
1—2 cm. Ist die Verletzung noch ganz frisch, so sieht man die quere Fu
zwischen den Bruchstücken. Ist es bereits zu einem stärkeren Blute
gekommen, so weist die Palpation ein irgendwie stärkeres Klaffen meis
schwer nach; ein geringfügiges kann der Aufmerksamkeit entgehen.
geschieht aber auch durch einen Bluterguß in die Bursa praepate

vorgetäuscht werden. Während die Diagnose der seltenen unvollständigen und rein subligamentösen Frakturen in der Regel nur durch Röntgenphotographie sichergestellt werden kann, läßt in der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle von Querbruch die deutliche abnorme seitliche Verschieblichkeit der beiden Bruchstücke über die Art der Verletzung keinen Zweifel. Dabei fehlt das sonst für Frakturen so charakteristische Symptom der Krepitation so lange, bis es gelingt, die Bruchflächen durch starken Fingerdruck bis zur Berührung zu nähern.

Stets begleitet die Patellarfraktur ein mehr oder minder starker Bluterguß ins Gelenk. Unter Umständen bringt er, worauf Riedel die Aufmerksamkeit hinlenkte, den oberen Recessus der Gelenkkapsel zum Platzen. Das Blut gelangt dann durch den Riß unter den Musculus quadriceps, breitet sich flächenhaft aus und führt zu ausgedehnter Sugillation entlang des Oberschenkels.

Die Prognose des Kniescheibenbruches hängt, abgesehen von Komplikationen und dem Alter der Patienten, insbesondere von der Ausdehnung der begleitenden Kapselzerreißung, sodann von der Art der Behandlung ab. Bei rein auf den Knochen beschränkter Verletzung ohne Dislokation der Bruchstücke pflegt knöcherne Wiedervereinigung und allmähliche Wiederherstellung der Funktion zu erfolgen. Je weiter indes zu beiden Seiten der Patella die Gelenkkapsel und mit ihr der Reservestreckapparat des Unterschenkels zerrissen ist, umso größer ist die Gefahr einer bleibenden Funktionsstörung, bestehend in einem teilweisen oder völligen Verlust der aktiven Streckung des Unterschenkels. Lernt auch die Mehrzahl dieser Verletzten es wieder, mit oder sogar ohne Stock zu gehen, so vermag ein Teil den Unterschenkel doch nur durch eine Art Schleuderbewegung nach vorn zu bringen. Der Gang wird dadurch stark hinkend, die Stütz- und Tragfähigkeit des Beines sehr beeinträchtigt. Eine andere Gefahr ist die einer teilweisen oder völligen Versteifung. Man wird die Prognose der Patellarfraktur bei großem Kapselriß daher immer als etwas zweifelhaft bezeichnen müssen; sie ist jedenfalls minder günstig, als die der meisten Diaphysenfrakturen. Inwieweit die Behandlung die Prognose beeinflußt, soll später erwähnt werden.

Je nach den Anschauungen, die man über die Ursachen dieser zurückbleibenden Funktionsstörungen hat, wechselt das therapeutische Verfahren.

Die häufigste Veranlassung ungenügender Resultate ist die ausbleibende oder ungenügende Wiedervereinigung der Bruchstücke, so daß sich die Kontraktion des Streckmuskels nicht oder nur unzureichend auf den Unterschenkel überträgt. Von jeher weiß man, daß die knöcherne Konsolidation bei queren Kniescheibenbrüchen sehr häufig ausbleibt und nur eine wechselnd starke bindegewebige Brücke die Bruchstücke miteinander vereinigt. Daß hieran nicht, wie man früher meist annahm, eine ungenügende Ernährung der Fragmente die Schuld trägt, lehren zur Genüge die Fälle, bei denen sich eben doch ein knöcherner Callus bildet, und die Erfahrungen, die man bei Kniegelenkresektionen nach der Volkmannschen Methode mittels querer Durchsägung der Patella in reichem Maße gemacht hat. Heute darf es vielmehr als sichergestellt gelten, daß lediglich eine ungenügende Koaptation der Bruchstücke das Ausbleiben knöcherner Konsolidation verschuldet. Diese aber wird erschwert resp.

unmöglich gemacht wesentlich durch drei Momente: 1. durch die Kon
tionen der Streckmuskulatur, die die Bruchstücke auseinanderzur
drohen, 2. den intraartikulären Bluterguß, der sie von den Kondyle
hebt und auseinanderdrängt oder wenigstens ein Kanten der Fragr
bedingt, d. h. ein Klaffen der äußeren Bruchränder bei Aneinanderl
der inneren, 3. in einem Teil der Fälle durch die von Macewen, Kö
Hoffa beschriebene Interposition abgerissener Periostfetzen zwi
den Bruchflächen.

Aufgabe einer rationellen Therapie ist es daher, durch geei
Maßnahmen die Bruchstücke aneinanderzubringen und in Kontak
erhalten, einen hindernden Bluterguß möglichst rasch und vollstä
zu beseitigen, interponierte Weichteile vorzuziehen. Diagnose und
seitigung einer solchen Interposition ist nur durch blutigen Eingriff
lich. Da sie aber nur in einem Teil der Fälle vorliegt, so genügt fü
übrigen Fälle die Erfüllung der beiden ersten Indikationen, bleibt als
rein konservativen Therapie ein weites Feld offen. Ehe wir uns inde
Frage zuwenden, ob blutige oder unblutige Behandlung den Vorzug
dienen, müssen wir die Methoden selbst, die zum Ziel führen kön
kennen lernen.

Ist es noch zu keinem nennenswerten Bluterguß in das
lenk gekommen, so kann man der Entstehung eines solchen durch e
exakt, ganz zweckmäßig mit einer angefeuchteten Mullbinde angele
Kompressionsverband einigermaßen vorbeugen. Dann wird das
auf eine Volkmannsche Schiene bandagiert und zur Entspann
der Streckmuskulatur durch Beugung des Hüftgelenks hoch gela
Bei bestehender stärkerer Schwellung greift man besser sogleich zur el
schen Kompression mittels einer Gummibinde oder — nach Sche
Vorgang — noch besser sogleich zur Punktion des Gelenks, wie wir
bei Behandlung des Hämarthros kennen gelernt haben.

Nach Beseitigung des Hämarthros schreitet man sogleich zur Ad
tion und Fixation der Fragmente. Aus der übergr
Zahl der hierfür ersonnenen Verbände und Bandagen seien nur die p
tisch wichtigsten hervorgehoben.

Am einfachsten ist ein Heftpflasterverband, dessen
zelne, sich dachziegelförmig deckende Touren nach Art einer Test
inversa angelegt werden, derart, daß die unteren das untere Fragn
fixieren, die oberen das obere ihm entgegenziehen, die letzte, mitte
Tour durch Niederdrücken der Bruchstücke ihrem Kanten entgegenarbei
Statt des Heftpflasters kann man sich auch breiter, aus ½ cm dic
Gummiplatten geschnittener Streifen bedienen; macht man sie du
Eintauchen in heißes Wasser dehnbar und schmiegsam, so drücken
die Fragmente gut in sie hinein, und man kann an den dadurch gewonne
Zügeln einen sehr kräftigen Zug ausüben, um die Bruchflächen einan
zu adaptieren. Ein Bindenverband fixiert die Gummiplatten.

Während man diesen Verbänden früher meist einen zirkulären G
verband hinzufügte, den man nach etwa 8 Tagen erneuerte und 4
6 Wochen liegen ließ, begnügt man sich heute mit der Lagerung auf ei
langen Schiene, um von Anfang an der sehr zu fürchtenden Atrophie
Quadriceps durch tägliche Massage vorzubeugen. Nur wenige Chirur
empfehlen auch heute noch den Gipsverband in der Modifikation,
sie an seiner Vorderseite an der der Kniescheibe entsprechenden St

einen Ausschnitt anlegen, von dem aus sie durch Zwischenpressen von Watte zwischen Bruchstücke und Rand des Ausschnittes erstere einander entgegen zu drängen und in Berührung zu erhalten suchen. Der oben erwähnte, dem Gipsverbande anhaftende Nachteil, daß er die frühe Massage nicht gestattet, ist nicht zu unterschätzen; aber gefährlicher ist noch, daß er eine Versteifung des Gelenks durch die lange Ruhigstellung in gestreckter Stellung begünstigt.

Den permanenten elastischen Zug zur Adaption der Fragmente benützt v. Bramann mittels seines Schmetterlingsverbandes, bei welchem die Bruchstücke durch 2 auf sie applizierte und durch Heftpflasterstreifen in ihrer Lage und Spannung erhaltene starke, aber gut dehnbare Gummistücke von ca. 5 cm Länge und 4 cm Breite dauernd einander genähert werden.

Bardenheuer und unabhängig von ihm Lichtenauer empfehlen für diejenigen Fälle von Patellarfraktur, die nicht die offene Knochennaht verlangen, bezw. bei denen sie verweigert wird oder undurchführbar ist, die Behandlung mittels permanenter Gewichtsextension wie bei Oberschenkelbrüchen, in der Regel nach vorgängiger Punktion des Gelenks. Der Verband, der bis zur vollkommenen Konsolidation der Fraktur (4—6 Wochen) liegen bleiben muß, wirkt dadurch, daß die dauernde Extension (15—20 Pfund) die Streckmuskulatur ermüdet und erschlafft und damit das wesentlich dislozierende Moment ausschaltet.

Die allen Verbänden anhaftende Unsicherheit, die Bruchstücke bis zur Berührung einander zu nähern und so genügend lange in exaktem Kontakte zu erhalten, führte schon relativ früh zu Versuchen, dies Ziel durch direktes Angreifen an den Fragmenten selbst zu erzwingen. Von diesen besitzt die Malgaignesche Klammerbehandlung zwar noch historisches Interesse, kommt aber praktisch heute nicht mehr in Anwendung. Auch ihre Modifikation durch Trélat, welcher die Haken nicht direkt in den Knochen, sondern in Guttaperchaplatten schlägt, die in weichem Zustande nach den Bruchstücken modelliert wurden, hat kaum einen Vorteil vor den oben geschilderten einfachen Verbänden.

Erst die Anti- und Aseptik gestattete ein dreisteres Vorgehen und berechtigt uns zur Vornahme der direkten, heute zu einem hohen Grade der Vollkommenheit ausgebildeten Knochennaht. Daß das Ideal gleichwohl noch immer nicht erreicht ist, beweist nicht nur die große Zahl immer neuer Methoden, sondern namentlich der Umstand, daß bis heutigen Tages die subkutane und blutige Knochennaht sich den Rang streitig zu machen suchen.

Einen Vorläufer der eigentlichen Knochennaht stellt die von Volkmann bereits 1868 angegebene subkutane Sehnennaht dar.

Volkmann stach dicht neben der Patella je einen Faden quer durch die Sehne des Quadriceps und das Ligamentum patellae und knotete die Fäden nach straffem Anziehen auf der Patella, deren Hautbedeckung durch untergelegte Gaze gegen Decubitus geschützt wurde.

Kocher vereinigte die Fragmente durch eine peripatellare Silbernaht. Mit einer stark gekrümmten Nadel führte er den Draht vom oberen zum unteren Rande unter der Patella herum und knotete die beiden Drahtenden über einem Gazebausch. Um einen Decubitus der zwischen Ein- und Ausstich sich erhebenden Hautfalte zu

vermeiden, führte er zuerst an diesen beiden Stellen je einen 1—2 cm langen S
durch die Haut; später machte er an Stelle der zwei kleinen einen einzigen
schnitt, dessen Ränder er auch wohl über der Sutur vernähte, diese also ver
Das Prinzip der subkutanen Operation wurde damit freilich durchbrochen. V
die letztgenannte Modifikation die Gefahr einer sekundären Infektion von den
kanälen aus, so hatte sie immer noch den Nachteil, daß der Draht direkt im G
d. h. auf der überknorpelten Gelenkfläche, liegen blieb und einen Reiz verur
auch war die Fixation durchaus keine absolut sichere.

Ceci vermied beides durch seine durch den Knochen selbst und zwa
subkutan gelegte Naht. Während ein Assistent die Bruchstücke unverrückt
nauestem Kontakt hielt, durchbohrte er mit einem besonderen Instrumente,
zylindrischen, am Ende zugeschärften und geöhrten Stabe, die beiden Bruch
vom unteren inneren zum oberen äußeren Winkel, durchstach hier die Haut,
einen sehr biegsamen, weichen Silberdraht in das Öhr und zog ihn durch Z
ziehen des Bohrers durch den Stichkanal. Darauf stach er das Instrument
äußeren unteren Winkel entlang des unteren Randes der Kniescheibe durch das
mentum patellae zur ersten Einstichstelle und zog das Drahtende unten außen h
durchbohrte darauf beide Bruchstücke von oben innen nach unten außen, also
zweiten Diagonale, und zuletzt, nachdem er den Draht auch durch diesen Kan
zogen, die Quadricepssehne. Die auf diese Weise an einer Stichstelle zusam
geführten Suturenden drehte er nach straffem Anziehen fest zusammen, kni
Draht 1 cm vom Knoten durch und stieß die Spitze durch die Stichöffnung i
Knochen. Die vier feinen Stichöffnungen, die einzigen Hautwunden, heilen ras
der Silberdraht bleibt versenkt, heilt ein.

Heusner hat neuerdings ein früher schon von Butcher ähnlich
gebenes Verfahren von neuem erdacht und ausgeführt, welches sich von dem C
dadurch unterscheidet, daß er den Silberdraht nicht in zweifacher Kreuzung
den Knochen hindurch, sondern völlig subkutan im Sehnenperiostgewebe um
Knochen herumführt, ein Eindringen in das Gelenk ganz vermeidet; auch er
den Draht einheilen. Als Vorteile rühmt er seiner Methode die leichte Ausführb
und die Anwendbarkeit selbst bei morschen Knochen alter Leute nach.

Barker führt von einer dicht unterhalb der Patella in das Gelenk führ
Einstichstelle aus eine gestielte Nadel unter den Fragmenten nach oben und
sie dicht über der Patella aus. Nun wird die Nadel mit einem Draht armiert
zurückgezogen. Von der gleichen Einstichstelle wird die unarmierte Nadel subk
vor den Fragmenten zur ersten Ausstichstelle geführt und mit dem anderen D
ende armiert, das dann zur Ausstichstelle hinausgeleitet wird. Die Enden w
zusammengedreht und versenkt. Riedel verfährt ähnlich, benützt aber stat
Drahtes Katgut.

Jede subkutane Methode hat den Nachteil, daß sie eine etwa
handene Interposition eines Periostfetzens ebenso wie Zerreißunge
seitlichen Streckapparate unberücksichtigt läßt, und daß Gelenk
mungen bei der Naht durchaus nicht ausgeschlossen sind.

Lister gebührt das Verdienst, im Jahre 1878 der offenen N
der Patella (nachdem freilich schon Severino vor 3 Jahrhunde
später Dieffenbach, Rhea Barton dieselbe ausgeführt hat
unter dem Schutze der Antisepsis für die Behandlung frischer subkut
Kniescheibenbrüche in die Chirurgie Eingang und durch seine eig
glänzenden Resultate das Bürgerrecht erworben zu haben. Wurden
Indikationen für diese Operation in der Folgezeit auch sehr verschi

weit gesteckt, so ist sie doch nie wieder ganz aufgegeben worden; ja sie gilt heute wieder bei der Mehrzahl der deutschen Chirurgen als das Normalverfahren.

Dem von Lister geübten Querschnitt in der Höhe der Bruchlinie wird heute vielfach ein Längsschnitt oder wenigstens ein sich mit der Bruchlinie nicht deckender, gerade, oder bogenförmig verlaufender Querschnitt unter Verschiebung der Hautbedeckung vorgezogen. Das Blut wird aus dem Gelenk möglichst vollständig entfernt; interponierte Gewebsfetzen werden vorgezogen, eventuell exzidiert. Dann werden an genau korrespondierenden Stellen durch die Bruchstücke je 2 oder 3 Bohrlöcher angelegt und zwar derart, daß sie sich außen etwa 1 cm von der Bruchlinie entfernt, innen innerhalb der Bruchfläche selbst, dicht nach außen von der Knorpelfläche öffnen, kräftige Seiden- oder Katgutfäden oder Eisen-, starke weiche Silber- oder Aluminiumbronzedrähte durch sie hindurchgeführt und auf dem Knochen geknotet, die Drahtenden umgebogen und in den Knochen versenkt. Eine Anzahl Knopfnähte oder eine einzige fortlaufende Nat schließt darauf exakt den Riß der Gelenkkapsel und vereinigt die Periost-Faszienstümpfe über der Bruchlinie. Dann folgt Hautnaht, in der Regel ohne Drainage und Verband (Fig. 378).

Fig. 378.



Durch Knochennaht vereinigte Patellarfraktur. (v. Brunssche Klinik.)

Statt der technisch oft nicht ganz leichten Längsnaht ersann Quénu neuerdings die Quernaht. Er durchbohrt beide Bruchstücke parallel der Bruchlinie etwa $^1/_2$ cm von ihr entfernt von außen nach innen, zieht einen Metalldraht durch beide Kanäle und dreht ihn an der Seitenkante der Kniescheibe zusammen.

Für die Fälle, in denen die Patella in mehrere Bruchstücke zersprengt oder der Knochen für die Knochennaht zu morsch ist, empfahl Berger die Cerclage, d. h. er führt einen Draht oder Faden mit einer gebogenen Nadel, oben die Quadricepssehne, unten das Kniescheibenband quer durchstechend, kreisförmig möglichst nahe ihrem Rande um die Kniescheibe herum. Andere Chirurgen benützten das gleiche Verfahren dann für jede Art von Patellarfraktur. — Für die Fälle, in denen der Knochen in ein großes und ein kleines Bruchstück geteilt ist, modifizierte es Quénu zur Hemicerclage, indem er das eine Ende des Drahtes quer durch das größere Bruchstück, das andere Ende halbkreisförmig um das kleinere Bruchstück herumleitet und dann beide Enden zusammendreht.

Gleich gute Resultate wie mit der direkten Knochennaht erzielten Bärlocher, Büdinger, Thiem u. a. mit der leicht auszuführenden peri- und

präpatellaren Naht, welche lediglich außer der Gelenkkapsel und dem Reserv apparat das zerrissene Periost bezw. die Aponeurose über der Bruchstell miteinander durch versenkte Fäden vereinigt, den Knochen selbst unberü und damit jeden in das Gelenk ragenden Fremdkörper sicher vermeidet.

Blake empfiehlt die Vereinigung der beiden Bruchstücke lediglic unmittelbar seitlich von ihnen, doch derart durch die Quadricepssehne, Gele und Kniescheibenband gelegte Chromkatgutnähte, daß die Fäden oben un enger zusammenliegen als an den Seitenrändern.

Welches operative Verfahren man auch wählt, erste Forder unerläßliche Vorbedingung für den Erfolg ist und bleibt strengste oder doch wenigstens Antisepsis. Um sie zu erreichen, sollen die in die Wunde möglichst wenig, am besten überhaupt nicht hineing werden: nur durch Auskochen absolut sicher sterilisierte Instr oder Tupfer dürfen sie berühren.

Einzelne Mißerfolge — Ausbleiben der knöchernen Konsol trotz Knochennaht, teilweise Gelenkversteifung, Gelenkvereiterung einerseits, die Beobachtung, daß eine Anzahl von Kranken ein ja vorzügliche Funktion wiedererlangten, obwohl nur eine fibrös unter selbst einige Zentimeter lange Brücke die Bruchstücke ver sofern nur die Streckmuskulatur kräftig und funktionstüchtig anderseits führten zu einer Einschränkung der anfangs nach der Li schen Publikation ziemlich weit gestellten Indikationen der Knoch bei Kniescheibenbrüchen und zur methodischen Ausbildung und v gehenden Überschätzung des schon im Anfange der Achtzigerjah Metzger, Tilanus u. a. warm empfohlenen Verfahrens der Beha mittels frühzeitiger Massage und Mobilisation, d. Übertragung der bei den meisten Gelenkbrüchen modern gewo Methode auf die Kniescheibenbrüche. Schon 24—48 Stunden na Verletzung beginnt man mit vorsichtiger Massage des Gelenks w Muskulatur des Ober- und Unterschenkels; zentripetale Streic befördern die Resorption des Blutergusses, Tapotement und Pet sollen die Muskulatur kräftig erhalten. Ein Assistent hält dabei di mente möglichst exakt aneinander. Anwendung des faradischen St kann die Massage unterstützen. Schon nach 5—6 Tagen nimmt ma sichtig passive Bewegungen vor und schon nach 12—14 Tagen läßt ma Verletzten das Bett verlassen und aktive Bewegungen üben; er geht a an Krücken, dann am Stocke; nach durchschnittlich 6 Wochen ka aus der Behandlung entlassen werden.

Einige Chirurgen (Kraske, zum Busch) ließen ihre Kr sogar schon vom 2. Tage an aufstehen, vom 8. ab Treppen steige berichten über Wiedererlangung der Arbeitsfähigkeit binnen 4 W Derart erstaunlich günstige Resultate sind indes sicher nur n bei relativ kleinem Kapselriß. Ist der Reservestreckapparat ganz zum größten Teile mitzerrissen, so führt der Ausfall der Funktion Massage und frühen Gebrauchs des Beines, wie Beobachtungen Soutter lehren, doch unausbleiblich zur rasch fortschreitenden phie der Streckmuskulatur, und die Kontraktion des Muskels höchstens den Nachteil, die Diastase der Bruchstücke zu verme ihre spätere operative Vereinigung zu erschweren.

Von vornherein auf knöcherne Vereinigung verzichten, erscheint

soweniger richtig, als Refrakturen sich entschieden häufiger innerhalb eines nur bindegewebigen als eines knöchernen Callus ereignen.

Thiem gibt auf Grund der Unfallstatistik an, daß unter 223 Fällen nicht genähter Patellarfrakturen 1mal bei einem Sturz das Kniescheibenband abriß, 15mal ein Wiederzerreißen der Bindegewebsbrücke erfolgte, 1 Patient, dessen linksseitiger Kniescheibenbruch mit Bindegewebsbrücke geheilt war, beim Hinstürzen auch die rechte Kniescheibe brach, daß hingegen unter 60 genähten Fällen nur 1 mal ein Wiederbrechen der knöchern geheilten Kniescheibe eintrat.

Thiem berechnete weiter den Prozentsatz unbestrittener Heilungen für die nicht genähten Fälle nur auf 9 Prozent, für die frisch genähten auf 26 Prozent und fand bei Berücksichtigung der Prozentsätze der an die Verletzten gezahlten Renten und der Zeitdauer, während deren die Renten gezahlt werden mußten, daß die nicht genähten Fälle den Berufsgenossenschaften nahezu das Doppelte an Zeit und Geld gekostet haben wie die genähten. Er erklärt daher, da auch die Gefahr der blutigen Naht nicht größer ist wie die der unblutigen Behandlung — unter 321 seit 1890 bekannt gewordenen Fällen erfolgte nur 3mal, also in noch nicht 1 Prozent, ein tödlicher Ausgang —, die offene Naht der Kniescheibenbrüche für das gegenwärtig beste und empfehlenswerteste Verfahren.

Die Mehrzahl der deutschen Chirurgen steht gegenwärtig auf dem gleichen Standpunkt (Chirurgenkongreß 1905) wie Thiem: Das unblutige Verfahren soll beschränkt werden auf die Fälle mit fehlendem oder geringfügigem Kapselriß, fehlender oder geringer Diastase der Bruchstücke mit geringer Funktionsstörung.

Lassen sich die Fragmente indes auch nach Beseitigung des Blutergusses nicht genügend einander nähern, spricht der Befund für einen weiten Einriß des Reservestreckapparates, oder hat man Anlaß, eine Interposition des Periostes zu vermuten, so führe man die offene Knochennaht aus. Trendelenburg empfiehlt, diese Operation in der Regel nicht sofort, sondern erst nach etwa 8 Tagen vorzunehmen, nachdem man sich durch den bisherigen Verlauf über die Chancen der Heilung bei unblutigem Verfahren einigermaßen orientiert hat und die Weichteilschwellung durch teilweise Resorption des Blutergusses schon geringer geworden ist. In Fällen, in denen die Indikation zur blutigen Naht klar liegt, steht indes nichts im Wege, diese schon in den ersten 3 Tagen nach der Verletzung auszuführen.

Eine Kontraindikation der offenen Naht ist nur in etwaiger schwerer Störung des Allgemeinbefindens oder der in äußeren Verhältnissen begründeten Unmöglichkeit der Wahrung der Asepsis zu sehen.

Selbstverständlich wird man bei allen komplizierten Patellarfrakturen die Knochennaht stets ausführen. Desgleichen ist sie die Methode der Wahl, wenn das unblutige Verfahren im Stiche gelassen hat, eine Vereinigung der Bruchstücke überhaupt ausgeblieben oder die Funktion der Streckmuskulatur infolge eines zu schwachen, dehnbaren, bindegewebigen Callus eine ungenügende ist. Bei dieser sekundären Knochennaht findet allerdings die Adaption der infolge Retraktion des Quadriceps weit auseinandergerückten Bruchstücke oft enorme Schwierigkeiten. Reicht bei völliger Erschlaffung des Muskels durch Beugestellung im Hüft- und völlige Streckung im Kniegelenke der an den Silber- oder Seidensuturen ausgeübte starke Zug nicht aus, die Bruch-

stücke aneinander zu bringen, so kann man durch seitliche oder V-
Einschnitte in den Quadriceps oder das Ligamentum patellae eine
Näherung versuchen. Porter gelang die Knochennaht in 2 Fäll
alteter Patellarfraktur mit weitem Klaffen der Bruchstücke. n
er von einem Querschnitt oberhalb des Gelenks aus die Faszie u
spannenden Teile des Quadriceps quer durchschnitten und dadu
obere Fragment beweglicher gemacht hatte. Selbst zur totalen
Durchtrennung der Sehne oder des Ligamentes hat man sich entsc
Zweckmäßiger ist für solche schwierige Fälle das zuerst von v.
mann ersonnene und ausgeführte, später von anderen nachgeahm
fahren, das untere Fragment durch Abmeißelung der Tubercsitas
beweglicher zu machen.

Bei gebeugter Stellung des Kniegelenks führt v. Bergmann u
des zur Patellarnaht dienenden Schnittes einen Schnitt auf das Schienbein,
diesen Knochen unter der Tuberositas tibiae trifft, und schlägt diese mit
Meißel schräg nach oben hin ab. Wegen der schrägen Abdachung der Vord
des Tibiakopfes und der Insertion der Gelenkkapsel nur am oberen Ende d
mentum patellae braucht der Meißel das Gelenk selbst gar nicht zu eröffne
diesem Ansatzpunkte des Ligamentum patellae wird auch das untere Fragm
weglich und läßt sich dem oberen entgegenschieben. Freilich ist, wie e
Sonnenburgs bewies, die so erzielte Beweglichkeit immerhin eine besch
so daß die Knochennaht auch nachträglich Schwierigkeiten bieten, ja un
bleiben kann. Die Tuberositas tibiae heilt an höherer Stelle an. Die Funktior
in mehreren so operierten Fällen später sehr zufriedenstellend.

Einige Chirurgen erzielten gute Erfolge durch Osteoplastik.

Rosenberger klappte ein Stück der Quadricepssehne samt eine
oberen Fragment abgesägten Knochenstück nach unten, ein Stück des Kniesc
bandes samt einem ebenso vom unteren Fragment abgesägten Knochenstüc
oben und vereinigte die umgeschlagenen Stücke der Quadricepssehne und des
patellae. - Helferich brachte sterilisierte Knochenstücke in die Lücke z
die Bruchstücke zur Einheilung. -- J. Wolff überbrückte den Bruchspalt
zwei vom oberen und unteren Fragment abgemeißelte Knochenstücke.

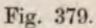
Tenderich rät, vor Ausführung bezw. statt aller dieser Hilfsoper
am Knochen bei Unmöglichkeit, die Bruchstücke direkt miteinander zu ve
sich mit der Naht des Kapselrisses zu begnügen. Die dadurch bewirkte Wie
stellung des Reservestreckapparates hatte in einem von ihm operierten Fall
vorzüglichen funktionellen Erfolg.

Schanz erzielte bei einem veralteten Querbruch der Patella mit 12--
Diastase der Fragmente eine vollständige Wiederherstellung der verloren gega
Streckfähigkeit durch eine Verlagerung des Musculus sartorius. Er meißelte v
Bruchstücken der Patella den vorderen Teil unter Bildung flacher Rinnen a
fixierte in diesen Rinnen den Sartorius durch Drahtnaht.

Verwachsungen des oberen Fragments mit den Kondylen des F
erfordern in der Regel seine völlige Exstirpation; konsequente M
behandlung kann auch dann noch recht gute Resultate zeitigen, die St
muskulatur wieder funktionsfähig machen.

Kann sich der Patient nicht zu einer Operation entschließen
ließen auch die eben angegebenen Verfahren im Stich, bleibt der Qu
ceps funktionsunfähig, so ist man auf das dauernde Tragen eines Appa
angewiesen, bei welchem ein kräftiger Gummigurt die Funktion des St

muskels einigermaßen ersetzt. Für den Arbeiter, der schwere Lasten zu tragen hat und nicht die Mittel zur Anschaffung und Reparatur der teuren Apparate besitzt, ist es in solchen freilich sehr seltenen Fällen meist besser, das Kniegelenk durch Resektion ganz zu versteifen und das Bein so in eine Art natürlicher Stelze umzuwandeln; ist es auch steif, so ist es doch tragfähig und beeinträchtigt, wie wir ja von Resektionen aus anderer Indikation her wissen, die Gebrauchsfähigkeit des Beines relativ wenig, während ein zwar bewegliches, aber zu aktiver Streckung unfähig gewordenes Kniegelenk seinen Besitzer fast ganz arbeitsunfähig machen kann. Selbstverständlich bleibt das Radikalmittel der Resektion nur ein ultimum refugium.


Fig. 379.


Refraktur eines Kniescheibenbruches, 1/4 Jahr nach der Knochennaht entstanden durch Ausgleiten auf der Straße. (Eigene Beobachtung.)

Die Endresultate jeder Art Behandlung der Kniescheibenbrüche weichen übrigens oft nicht unerheblich von dem Zustande am Schlusse der Behandlung ab. Nur wenige Patienten erfreuen sich zu dieser Zeit bereits einer vollen Wiederherstellung der Funktion; die aktive Streckung des Kniegelenks ist meist noch keine ganz vollkommene, die Beugung vielfach nur eine stumpf- oder rechtwinklige. Die Erfahrung lehrt nun, daß sich diese Störungen im Laufe der Zeit durch den Gebrauch des Gliedes oft noch sehr erheblich bessern, so daß der Verletzte das Knie nach mehreren Monaten oder Jahren wieder bis zum spitzen Winkel, ja selbst bis zur Norm zu beugen und kraftvoll zu strecken vermag.

Umgekehrt sieht man aber manchmal bei nur bindegewebiger Vereinigung der Fragmente infolge allmählicher Dehnung dieses Callus und Insuffizienz des Quadriceps noch nach Jahren eine allmähliche, aber stetig fortschreitende Zunahme der Beschwerden. Wiederholt hörte ich von solchen Verletzten die Angabe, daß sie in den ersten Jahren noch ziemlich schwere Arbeit hätten verrichten können, später aber die Arbeit hätten ganz niederlegen müssen. Inwieweit freilich solche Klagen von den Patienten heute geäußert werden, nur um eine höhere Unfallrente oder eine Invalidenrente zu erhalten, ist im Einzelfalle oft schwer zu entscheiden. Man findet in solchen Fällen bei vergleichender Umfangsmessung beider Oberschenkel dann stets eine beträchtliche Muskelatrophie auf der kranken Seite, während bei Personen, welche ihre volle Funktion wiedererlangt haben, sich die in den ersten Wochen ja auch

stets nachweisbare Atrophie wieder zurückgebildet hat, der Umfang beiderseit
ist, die Muskelmasse sich straff anfühlt.

Auch chronisch deformierende Gelenkentzündungen können sich in de
letzten Knie entwickeln, wenn auch beim einfachen Kniescheibenbruch
als bei den Kondylenbrüchen; hingegen vermißte Brunner bei seinen Nac
suchungen den so vielfach gefürchteten traumatischen Hydrops des Knieg

Relativ oft beobachtet man bei geheilten Kniescheibenbrüche
frakturen. Am häufigsten erfolgen sie innerhalb der ersten W
bei Aufnahme ausgiebigerer Beugebewegungen, und zwar reißt dan
immer die Callusmasse selbst (Fig. 379). Spätere Rezidive betreffen
ebensooft den Callus wie eines der beiden Fragmente und sind teil
frakturen, teils in der gleichen Weise durch direkten Fall oder Sto
standen wie der erste Bruch. Mit der Zerreißung des fibrösen Callus
leicht, worauf schon Malgaigne aufmerksam machte, das G
miteröffnet werden. Die neue Verletzung kann auf dem gleichen
wie die erste zur Heilung gelangen und in der gleichen Weise beha
werden. Handelt es sich aber um das Wiederzerreißen eines bindegewe
Callus mit Diastase der Fragmente, so wird man meist besser tun, die b
Knochennaht mit Anfrischung der Bruchstücke den unblutigen
fahren, sowie auch den subkutanen Nahtmethoden vorzuziehen.

Alessandri benützte in 2 solchen Fällen mit bestem Erfolge ei
Ferraresi angegebenes Verfahren, das darin besteht, daß aus der Quad
sehne ein viereckiger Lappen mit unterer Basis am oberen Kniescheibenran
schnitten, nach unten umgeklappt und über die Bruchstücke der Kniescheibe he
genäht wird.

Literatur.

Lossen, *Deutsche Chir. Lief. 65.* — **Ceci**, *Eine neue Operation der Patellarfraktur. S Metallnaht der Kniescheibe. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 22, S. 285.* — **Conrad Brunner**, *die Behandlung und Endresultate der Querbrüche der Patella. Deutsch. Zeitschr. f. Chir. B* **Dennis**, *The treatment of fracture of the patella by the metallic suture. New York med. Journ. V* — **E. v. Bergmann**, *Ein Vorschlag zur Behandlung veralteter Querbrüche der Patella. Deuts Wochenschr. 1887.* **S. Duplay**, *Traitement des fractures transversales de la rotule à l'ai griffe spéciale. Arch. génér. 1887, April.* **V. Wagner**, *Ueber Massagebehandlung querer Patellarfrakturen. Wiener med. Presse 1887, Nr. 35.* — **Sonnenburg**, *Naht bei veralteten P frakturen. Verhandl. d. deutschen Ges. f. Chir. 1888.* — **W. Macewen**, *On the pathology verse fractures of the patella and the olecranon. Annals of surgery 1887, Vol. 5.* — **Beck**, *U Behandlung der Kniescheibenbrüche und deren Endresultate. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 3,* **Bruns**, *Ueber die veralteten, schlecht geheilten Kniescheibenbrüche. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Heft 2.* **L. Axford**, *A method of wiring fractures of the patella. Annals of surgery 1888.* *Zur pathologischen Anatomie der Patellarfrakturen. 61. Vers. deutscher Naturf. u. Aerzte 1888.* *Etude expérimentale et clinique sur le mécanisme des fractures de la rotule. Bull. de la soc Paris 1888, p. 809.* — **Ders.**, *Des fractures anciennes de la rotule. Thèse de Paris 1889* **E. M** *Zur Behandlung des queren Kniescheibenbruches. St. Petersburg. med. Wochenschr. 1889, Nr. 27* **Championnière**, *Fractures de la rotule. Gaz. des hôpitaux 1890, Nr. 19.* — **Riedel**, *Die* [illegible] *des oberen Recessus bei der Patellarfraktur. Zentralbl. f. Chir. 1890, Nr. 12.* — **William T. B** *the result of treatment of fracture of the patella without operation. Med. record 1890,* [illegible] **Buonomo**, *La fasciatura elastica ed il massaggio per la cura della fractura transversale della* [illegible] *1891, 17. August.* — **G. Müller**, *Zur Behandlung der queren Kniescheibenbrüche* [illegible] *1889.* **Barker**, *Permanent subcutaneous suture of the patella for fractures* [illegible] *Nr. 1626.* — **Korsch**, *Freie Vereinigung d. Chirurgen Berlins 1892.*

Andersson, *On the treatment of fracture of the patella. Lancet 1892, 2. Juli.* — **W. Körte** [illegible] *veralteter Kniescheibenfraktur nebst Bemerkungen über die B* [illegible] *Deutsche med. Wochenschr. 1893, Nr. 28.* — **P. Klemm**, *Zur A* [illegible] *der Kniescheibenbrüche. St. Petersb. med. Wochenschr 1892.* — **Berger**, *Suture* [illegible] *de la rotule. Bull. et mém. de la soc. de chir. de Paris 7* [illegible] **Tiegenbrodt**, *Verhandl. d. deutschen Ges. f. Chir. 1894.* — **Choux**, *Des troubles fonc* [illegible] *de la rotule. Revue de chir. 1894, Nr. 8.* — **Otto Stumpf**. [illegible] *Inaug.-Diss. Berlin 1894.* — **F. Bähr**, *Ueber Patellarfra*

*Samml. klin. Vortr. N. F., Nr. 107, 1894. — **Hackenbruch**, Zur Behandlung der queren Kniescheibenbrüche durch die Knochennaht. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 12, Heft 2. — **O. Schrader**, Die subkutanen Querfrakturen der Patella und ihre Behandlung. In.-Diss. Halle 1895. — **F. Bähr**, Ein Vorschlag zur Beförderung der knöchernen Konsolidation der Patellarfragmente. Zentralbl. f. Chir. 1895, Nr. 16. — **J. P. zum Busch**, Zur ambulatorischen Massagebehandlung der Kniescheibenbrüche. Zentralbl. f. Chir. 1895, Nr. 19. — **F. Bähr**, Zur Behandlung der Patellarfrakturen. Zentralbl. f. Chir. 1895, Nr. 23. — **Ders.**, Ein Beitrag zu den Brüchen der Kniescheibe. Arch. f. Unfallheilk. Bl. 1. — **A. Crickx**, Le massage et la suture osseuse dans les fractures de la rotule. Brüssel 1896. — **L. Heusner**, Ueber subkutane Naht der Kniescheibenbrüche. 26. Chir.-Kongr. 1897. — **Coulhon**, Un nouvel appareil pour la fracture de la rotule. Gaz. des hôpitaux 1896, Nr. 139. — **Lejars**, Le cerclage de la rotule. Presse méd. 1897, Nr. 23. — **Rosenberger**, Ueber operative Behandlung der Refrakturen der Patella. Verhandl. d. deutschen Ges. f. Chir. 1898. — **Annequin**, Des résultats éloignés de quatre cas de fracture récente de la rotule traités par la suture métallique. Arch. de méd. et de pharm. milit. 1897. — **Macdonald**, The treatment of fracture of the patella by immediate suture. Med. news 1898, 30. Juli. — **Döbbelin**, Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 49, S. 461. — **Helferich**, Zentralbl. f. Chir. 1899, S. 1330. — **Trinkler**, Annalen der russischen Chirurgie 1899. — **J. N. Henry**, American. journ. of the med. sciences 1899. — **Wolff**, Freie Vereinigung der Berliner Chirurgen 1900. — **Lichtenauer**, Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 57, S. 165. — **Coste**, v. Langenbecks Arch. Bd. 60. — **Tenderich**, Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 56, S. 537. — **Popper**, Zentralbl. f. Chir. 1901, p. 156. — **J. Wolff**, Verhandl. d. deutschen Ges. f. Chir. 1901. — **Blauel**, v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 29. — **C. B. Porter**, Transactions of the American surgical associations, Vol. 18. — **Rossi**, Clinica chirurg. 1900. — **Wegner**, Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 57. — **Hirtz**, Monatsschr. f. Unfallheilk. u. Invalidenwesen 1902, Nr. 9. — **G. Schmidt**, Arch. f. Anat. u. Physiol. Anatom. Abteil. 1903. — **Alessandri**, Policlinico 1902. — **Schanz**, Verhandl. d. deutschen Ges. f. Chir. 1903. — **Riedel**, Verhandl. d. deutschen Ges. f. Chir. 1904. — **Quénu**, Bull. et mém. de la soc. de chir. de Paris T. XXIX. — **Thiem**, Verhandl. d. deutschen Ges. f. Chir. 1905. — v. Brunn, Schicksal des Silberdrahts bei der Patellarnaht. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 50.*

Kapitel 6.

Rupturen der Quadricepssehne und des Ligamentum patellae.

Den Kniescheibenbrüchen nach Art ihrer Entstehung nahe verwandt, aber weit seltener sind die Zerreißungen der Quadricepssehne und des Kniescheibenbandes.

Der Mechanismus dieser Rupturen ist durchaus noch nicht völlig klar. Zwar kommen sie wohl meist zu stande durch eine forcierte Kontraktion des Streckmuskels, welche einem drohenden Falle vorbeugen soll; der Riß würde also dem Falle vorhergehen; aber häufig sind sie auch die Folge eines direkten Traumas, und in sehr vielen Fällen, in denen die Kranken auf das Knie gestürzt sind, muß es unentschieden bleiben, ob der Fall die Ursache oder die Folge der Ruptur gewesen ist. Zuweilen ist gar keine besondere Veranlassung zu erkennen. So erwähnt Maydl einen Patienten, dem beide Quadricepssehnen zerrissen, während er ruhig auf einer Treppe stand, und Vulpius beschreibt einen Fall, in welchem der Riß beim ruhigen Gehen auf ebenem Boden zu stande kam. Als begünstigendes Moment fand Vulpius in seinem Falle eine starke fettige Degeneration der Sehne. In einem anderen von Vulpius beobachteten Falle von Abriß des Ligamentum patellae von der Tibia war die Disposition durch ein Sarkom des Tibiakopfes gegeben.

Die Zerreißung der Quadricepssehne ist etwas seltener wie die des Kniescheibenbandes. Erstere reißt gewöhnlich an ihrem Ansatz an der Kniescheibe ab, so daß oft noch Periostfetzen oder auch kleine Knochenstückchen an ihr hängen bleiben; seltener ist der Abriß der Sehne von der Muskelsubstanz, noch seltener der Riß mitten durch die Sehne selbst.

Das Kniescheibenband reißt am ehesten an oder nahe seinem Ansatze an der Tibia, demnächst an der Insertion an der Kniescheibe, sehr selten in der Mitte. Für die Prognose und Therapie beider Verletzungen verdient Beachtung der Umstand, daß das an der Kniescheibe hängen bleibende Stück der Sehne oder des Bandes sich gern um den

oberen resp. unteren Rand der Patella nach ihrer knorpligen S
umschlägt, sich also zwischen Kniescheibe und Femurrolle inter
so daß eine anatomische wie funktionelle Wiederherstellung in
Fällen ohne Operation zur Unmöglichkeit wird.

Im Moment des Unfalles fühlt der Patient einen intensiven Sc
hört auch wohl ein deutliches Krachen und ist meist außer stande
zugehen. Die aktive Streckung des Unterschenkels ist aufgehobe
unvollständig. Erstreckt sich der Riß ausnahmsweise nur durch die
selbst, so kann der Bluterguß bei ihrer Gefäßarmut gering sein. Dan
man sehr deutlich die an der Rißstelle zwischen den Sehnenstü
auftretende, $\frac{1}{2}$—2 cm weit klaffende Lücke und fühlt durch sie di
nur von Haut bedeckte Gelenkrolle. Gewöhnlich setzt sich aber d
mehr oder weniger weit in den Reservestreckapparat und die G
kapsel hinein fort und ist die Verletzung demnach in der Regel von
starken Bluterguß in und um das Gelenk begleitet; dann bleibt die er
Lücke wohl noch fühlbar — namentlich bei aktiver Kontrakti
Streckmuskels —, aber dem Auge verwischen sich ihre Konturen
die rasch mit dem Extravasat eintretende Schwellung.

War das Kniescheibenband zerrissen, so rückt die Patella a
verletzten Seite um 1—5 cm in die Höhe. Es ist dieser verschiedene H
stand der beiden Kniescheiben das verläßlichste diagnostische Ze
differentialdiagnostisch käme nur noch eine Fraktur der Patella in
Die Palpation, mindestens aber eine Zirkelmessung des Abstand
oberen vom unteren Rande der beiden Knochen wird etwaige Z
leicht beheben. Die bei der Ruptur der Quadricepssehne oberhal
Patella fühlbare Lücke markiert sich beim Risse des Ligaments unt
der Patella. Betrifft die Ruptur das untere Ende des Bandes, so kan
Verletzung der Gelenkkapsel und damit ein Hämarthros ausbleibe
höherem Sitze der Rißstelle reißt die Gelenkkapsel mit ein und das G
füllt sich mit Blut.

An welcher Stelle die Kontinuitätstrennung des Streckapp
des Knies auch immer statthatte, es kann bei zweckmäßigem Verh
auch ohne blutigen Eingriff. Heilung mit völliger Wiederherstellun
Funktion erfolgen, indem feste Narbenmasse die auseinander gewic
Stümpfe wieder nähert oder sie ersetzt. Häufig bleibt jedoch die a
Streckfähigkeit des Knies dauernd beeinträchtigt und als Folge d
der Gang hinkend, verschieden stark, je nach der folgenden Atrophi
Streckmuskels.

Für die Behandlung gelten die gleichen Grundsätze wi
die der Kniescheibenbrüche. Hochlagerung des Beins auf einer Sc
bei passiv gestrecktem Knie- und gebeugtem Hüftgelenk zur Entspan
des Streckmuskels. Beseitigung des Blutergusses durch Kompression
Massage, eventuell durch Punktion, frühzeitiger Beginn der Massag
Muskulatur; viele empfehlen auch frühe Vornahme aktiver Bewegu
Bei Ruptur des Ligamentum patellae kann man versuchen, die in die H
gerückte Kniescheibe durch passende Verbände, ähnlich den bei Beh
lung des Kniescheibenbruches angegebenen, herabzuziehen. Wer
Technik der Asepsis gründlich beherrscht, wird meist besser tun
Zerreißung des Ligaments wie der Sehne sogleich zur direkten o f f e
N a h t der [illegible] Gewebe zu schreiten. Die Gefahren der

ration sind unter dem Schutze der Asepsis gering, die damit bisher (in 28 Fällen, Blauel) erreichten Resultate sehr günstig.

Von 25 Fällen von totaler Zerreißung des Kniescheibenbandes, welche Berger ohne Naht behandelte, heilten nur 14, während 7 von Lyot operierte Fälle alle ein ausgezeichnetes Resultat ergaben.

In das Bereich unserer gegenwärtigen Betrachtung gehört noch der Rißbruch der Spina tibiae, häufiger freilich durch direkten Fall auf das Knie als durch reine Muskelaktion entstanden. Am häufigsten beobachtet wurde er bei jugendlichen Individuen. Es kann sich dann um eine reine Trennung in der Epiphysenlinie handeln; oft berührt die Kontinuitätstrennung aber die Knorpellinie nur teilweise. Das abgerissene Stück ist unregelmäßig, wechselnd groß. Der Zug des Quadriceps zieht es etwas von seiner Insertionsstelle nach oben; die Gelenkkapsel ist zwar in einem Teile der Fälle miteingerissen, doch weit seltener als bei der Ruptur des Ligamentes. Leicht sind abnorme Beweglichkeit und Krepitation nachzuweisen.

Die Prognose ist günstig. Die Behandlung hat zur Aufgabe, das Fragment an die normale Stelle herabzuziehen und es hier möglichst durch geeigneten Verband zu fixieren. Man lagert das Bein auf einer Blech- oder Drahtrinne hoch, massiert früh den Streckmuskel und vermeidet unnötig lange Immobilisation des Gelenks. Fast immer erfolgt Heilung mit guter Funktion.

Literatur.

Maydl, *Ueber subkutane Muskel- und Sehnenzerreissungen, sowie Rissfrakturen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 17 u. 18.* — **Ceci,** *Strappamento del tendine rotuleo della sua inserzione tibiale ed arrovesciamento di esso sotto la patella. Roma 1887.* — **Kaufmann,** *Ruptur der Sehne des rechten M. quadriceps femoris. Sehnennaht. Korrespondenzbl. f. Schweizer Aerzte 1888, Nr. 10.* — **Chabrely,** *Déplacement de la rotule consécutif à une rupture du tendon tibio-rotulien. Journ. de méd. de Bordeaux 1890, Nr. 32.* — **E. Köhl,** *Ruptur der Sehne des rechten M. quadriceps femoris. Sehnennaht. Korrespondenzbl. f. Schweizer Aerzte 1893, Nr. 13.* — **Hopkins,** *Detachement of the ligament of the patella. Times and Register 1893.* — **Debougnie,** *Rupture du tendon du triceps fémoral. Arch. méd. Belges 1895.* — **Dammermann,** *Zerreissung des Ligamentum patellae proprium und Rissfrakturen der Tuberositas tibiae. In.-Diss. Berlin 1895.* — **K. Walz,** *Zum Mechanismus der subkutanen Zerreissungen des Quadriceps, der Patella und des Lig. patellae. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 44.* — **Walker,** *Rupture of the quadriceps extensor muscle and its tendon above and below the patella. Amer. Journ. of the med. scienc. 1896.* — **König,** *Zur Entstehungsgeschichte der Verletzungen des Streckapparates vom Kniegelenk. Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1897, Heft 4.* — **Eugen Müller,** *Die Rissfraktur der Spina tibiae. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 3, Heft 2.* — **Vulpius,** *Zur Kasuistik der Sehnenzerreissungen. Münch. med. Wochenschrift 1900.* — **Lotheissen,** *Ueber die Zerreissungen im Streckapparate des Kniegelenkes. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 24.* — **Blauel,** *Ueber die Naht bei subkutaner Zerreissung des Lig. patellae. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 29.* — **Maison,** *Arch. de méd. et de pharm. militaires 1903.*

Kapitel 7.

Luxationen des Kniegelenkes.

Die sehr große Festigkeit des Bandapparates erklärt das seltene Vorkommen von Luxationen des Kniegelenks. Nur sehr erhebliche Gewalten, wie Sturz aus erheblicher Höhe, Verschüttetwerden, Eisenbahnunfälle, Erfaßtwerden von Treibriemen einer Maschine oder der Schlag eines Maschinenteiles u. s. w., vermögen sie zu erzeugen. Daher sind die Kniegelenkverrenkungen auch oft von anderweitigen schweren Verletzungen begleitet. Eames beobachtete bei fünf Bergleuten infolge Sturzes des Förderkorbes in die Tiefe des Schachtes von ca. 55 m gleichzeitig eine Verrenkung im Kniegelenk nach vorn.

Über ihren Entstehungsmechanismus sind wir durch klinisc
fahrungen nur ungenau unterrichtet und vielfach auf theoretische
folgerungen resp. die Ergebnisse des Leichenexperiments angewie
Die Luxationen im Kniegelenk zerfallen in vollständige und
ständige, solche nach vorn, nach hinten, nach außen und nach
Die nach vorn und hinten sind häufiger vollständig, die zur Seite

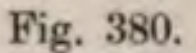


Fig. 380.



Luxation des Unterschenkels nach vorn. (v. Brunssche Klinik.)

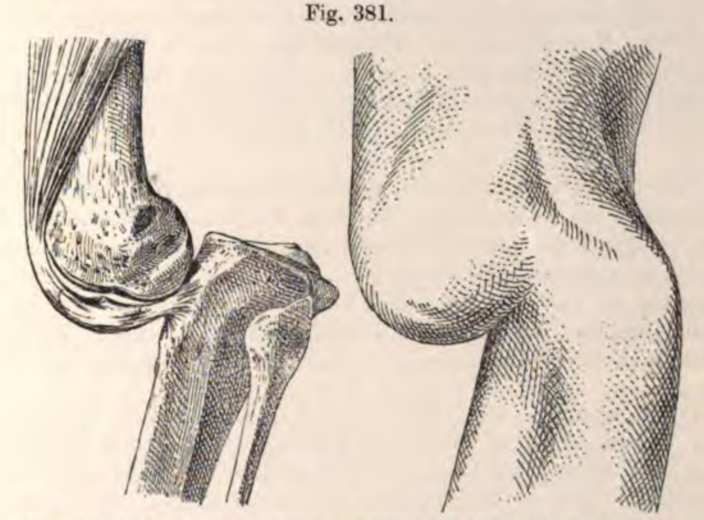
unvollständig, derart, daß die Kondylen der Tibia und des Femur sic
ihren Gelenkflächen teilweise, aber nicht mit korrespondierenden Pu
berühren.

Die häufigste Verrenkung ist die Luxation des Untersc
kels nach vorn (Fig. 380). Gewaltsame Hyperextension war am L
den wie auch beim Leichenexperiment ihre gewöhnliche Ursache, se
ein bei Fixation des Unterschenkels das untere Ende des Obersch
von vorn her treffender Stoß. Während der Streckapparat samt
vorderen Teilen der Gelenkkapsel erhalten bleibt, reißen ihre hin
Teile, beide Ligamenta cruciata, sowie auch meist beide Seitenligam
mindestens aber eines derselben durch oder von ihren Ansatzstelle
Die Femurrolle gleitet über die Gelenkfläche der Tibia nach hint
ab, ihre Kondylen ragen in der Kniekehle sicht- und fühlbar vor

Patella legt sich in den Winkel zwischen Tibiagelenkfläche und Femurrolle; das Gelenk steht in leichter Beugung. Die Haut an der Vorderseite des Gelenks bildet quere Falten; das Bein ist verkürzt, der Durchmesser des Knies von vorn nach hinten beträchtlich vergrößert. Im allgemeinen erwies sich die Reposition der Verrenkung in frischen Fällen relativ einfach, indem man von einem Gehilfen bei leicht überstreckter Stellung des Gelenks am Unterschenkel einen kräftigen — doch wegen der Spannung der Weichteile vorsichtigen — Zug ausüben läßt und nun unter direktem Druck auf die beiden Gelenkenden das Gelenk aus der Streck- in die Beugestellung überführt.

Die seltenere Verrenkung des Unterschenkels nach hinten (Fig. 381) läßt sich durch Überbeugung an der Leiche nur hervor-

Fig. 381.



Vollständige Luxation des Unterschenkels nach hinten. (Nach Hoffa.)

rufen, wenn man in die Kniekehle einen dicken Holzkeil als Hypomochlion zwischenlegt, da sonst die Ferse vorzeitig das Gesäß berührt und eine weitere Flexion behindert. Am Lebenden ist die gewöhnliche Veranlassung ein gewaltsamer Stoß, der den in Flexionsstellung stehenden Unterschenkel von vornher trifft. Die unvollständige Luxation nach hinten kommt wohl ebensooft zur Beobachtung wie die vollständige. Als Komplikation einer Subluxation des Unterschenkels nach hinten beobachtete Trinci eine Abreißung eines Stückes vom Fibulaköpfchen. Über den in die Kniekehle dislozierten Tibiakopf ziehen die Weichteile straff gespannt hinweg und laufen Gefahr, über seinem hinteren Rande zu platzen resp. durchgequetscht zu werden. Die Kniescheibe liegt annähernd horizontal der Gelenkfläche der Femurrolle von unten her an. Das Gelenk steht leicht überstreckt; sein Durchmesser von vorn nach hinten ist vergrößert; seine Konfiguration ist so charakteristisch verändert, daß ein Zweifel an der Diagnose kaum aufkommen kann. Selbstverständlich besteht bald nach der Verletzung absolute Funktionsstörung; doch kennt man Fälle, in denen der Verunglückte trotz nicht erfolgter Reposition später leidlich

gut mit dem luxierten Beine lief. Die **Reposition** geschieht in der
daß man nach rechtwinkliger Beugung des Knies am Tibiakopfe
kräftigen Zug von hinten nach vorn wirken läßt und dann unter
zeitigem Zuge in der Längsrichtung des Unterschenkels aus der
stellung des Gelenks in die Streckstellung übergeht.

Die **seitlichen Luxationen** sind viel häufiger unvollst
als vollständige, derart, daß bei der Verrenkung des Unterschenkel
außen der innere Condylus der Tibia dem äußeren des Femur und
Luxation nach innen der äußere des Schienbeins dem inneren Co
der Femurrolle aufruht. Mit der seitlichen Luxation verbindet s
eine gewisse Verschiebung des Unterschenkels nach vorn oder
sowie abnorme Rotationsstellung. Notwendigerweise muß bei der Lu
nach außen das innere, bei der nach innen das äußere Seitenband zer
aber stets erstreckt sich der Kapselriß weit über dasselbe hinaus, und
sich auch die Kreuzbänder bei vollständiger Luxation stets, bei
ständiger meist zerrissen oder mindestens stark eingerissen. An St
Seitenbandes reißt übrigens oft der Epicondylus femoris ab, zuweile
Stücke des Condylus selbst, so daß sich Fraktur mit Luxation ver

An der Leiche lassen sich die seitlichen Verrenkungen des Kniegelenk
Durchschneidung des entsprechenden seitlichen Verstärkungsbandes durch f
Ab- oder Adduktion des Unterschenkels hervorrufen. Die gleiche Ursache k
Verrenkung am Lebenden erzeugen, meist in Verbindung mit einer abnorme
tionsbewegung des Unterschenkels; dabei wird die Femurrolle von der Tibia
einen Seite abgehebelt und sprengt die Gelenkkapsel. Zuweilen kam die Ver
indes auch durch einen direkten, den Unterschenkel seitlich treffenden Stoß zu

Bei den seltenen **vollständigen** seitlichen Luxationen
sich der Tibiakopf außen oder innen neben die Gelenkrolle des F
wodurch der Breitendurchmesser des Kniegelenkes verdoppelt wi
lassen sich die großen Gelenkkörper durch die freilich stark gespa
oft auch total durchrissenen Weichteile hindurch gut abtasten. Da
ist beträchtlich verkürzt, der Unterschenkel hängt mehr oder w
schlotternd herab resp. läßt sich passiv beugen und überstrecken —
man nur wegen Gefahr einer Zerreißung der Weichteile große Vo
üben muß — und steht bald mehr in Außen-, bald in Innenrotatio
einem von **Köhler** beschriebenen Falle von völliger Verrenkun
Unterschenkels nach außen bestand fast rechtwinklige Valgusstellu
Bei der häufigeren **unvollständigen** Verrenkung is
Festigkeit des Gelenks nicht in gleichem Maße verloren gegange
sich ja die zum Teil noch in Berührung stehenden Gelenkflächen g
einander stützen. Auch die Difformität des Gelenks, die Verbreit
ist bei inkompletter Luxation geringer und namentlich nach Ei
des stets sehr starken Blutergusses in und um das Gelenk minder char
ristisch, doch in der Regel deutlich genug, um durch exakte Palpatio
Diagnose der Verschiebung sicherstellen zu lassen. Meist ist man
im stande, den freiliegenden Teil der Gelenkfläche der Tibia einer
der Femurrolle anderseits und die mit der Tibia nach außen oder
luxierte Patella deutlich abzutasten. Eine Verkürzung des Beines
bei der unvollständigen Luxation; hingegen ist eine abnorme Abdu

des Unterschenkels bei der Luxation nach außen, eine Adduktion bei der nach innen noch deutlicher ausgesprochen, als bei der kompletten.

Daß die Diagnose der unvollständigen Luxation unter Umständen sehr erhebliche Schwierigkeiten bieten kann, beweist eine Beobachtung Bährs: Bei einer Dame war eine Luxation des Knies nach innen in typischer Weise eingerichtet worden; das Kniegelenk konnte gleich nach der Reposition ad maximum gebeugt werden, blieb aber später in Streckstellung steif. Die Formen des freilich etwas geschwellten Gelenkes ließen annehmen, daß die Reposition völlig gelungen war. Eine Röntgenphotographie zeigte hingegen, daß die Luxation nach innen in eine unvollständige nach außen verwandelt war. Die Facette des Condylus extern. femoris hatte sich gerade vor die äußere Zacke der Eminentia intercondyloidea tibiae eingehakt.

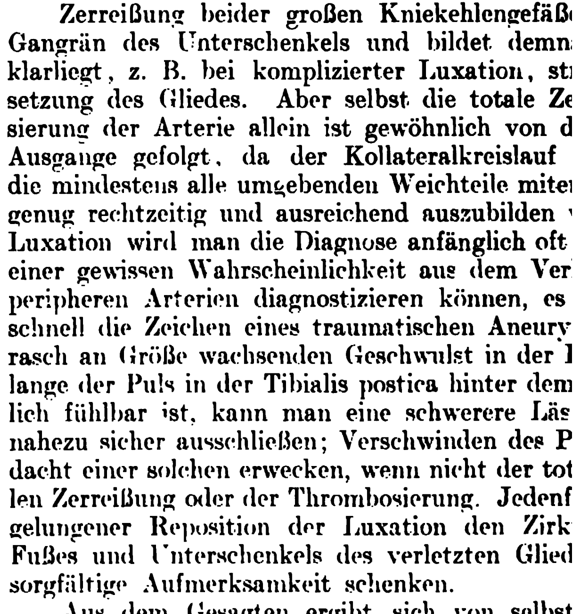
Die Reposition erfolgt meist ohne erhebliche Schwierigkeit durch kräftigen Zug am luxierten Unterschenkel in der bestehenden Ab- oder Adduktionsstellung — resp. zunächst noch unter Vermehrung derselben — und folgendem Übergang in die entgegengesetzte Stellung bei gleichzeitigem entsprechenden Druck auf die Gelenkkörper selbst. Bleibt die Luxation bestehen, so lernen die Patienten mit unvollständiger Verrenkung später wieder zu gehen, doch bleibt die Funktion des Beines mangelhaft; auch bildet sich in der Regel eine immer stärker werdende Varum- oder Valgumstellung aus.

Überaus selten sind die Rotationsluxationen der Tibia, von denen Wille bisher überhaupt nur 13 Fälle beschrieben fand, 4 vollständige — sämtlich nach außen — und 9 unvollständige — teils nach außen, teils nach innen gedreht. Meist bestand gleichzeitig eine Subluxation nach einer anderen Seite hin.

Komplikationen. Die wesentlichste Gefahr aller Luxationen des Knies liegt in der sie begleitenden Zerreißung der Weichteile. Diese werden infolge der Größe der dislozierten Gelenkkörper auf das äußerste gespannt, platzen daher nicht selten im Momente der Verletzung oder bei den Repositionsversuchen oder werden zuweilen noch nachträglich dort, wo sie durch den andrängenden Rand eines Condylus den stärksten Druck erfahren haben, nekrotisch; die primär subkutane Verrenkung kann sich so sekundär in eine komplizierte umwandeln. Gefährlicher noch ist die gleichzeitige Zerreißung der großen Gefäße. Sie kann sich auch bei Intaktbleiben der Haut ereignen.

Lefiltiatre beschreibt einen Fall von Luxation der Tibia nach außen und hinten infolge Hängenbleiben des Fußes zwischen zwei Latten eines Zaunes, bei welchem, wie die Obduktion zeigte, nicht nur sämtliche Ligamente zerrissen, sondern bis auf Haut und wenige Muskelbündel jegliche Verbindung zwischen Ober- und Unterschenkel unterbrochen war.

Bald zerreißen beide Vasa poplitea, bald nur eines von ihnen, oder es führt auch wohl die isolierte Zerreißung und Aufrollung der Intima zu einer Thrombosierung des Gefäßstammes. Namentlich bei den Luxationen des Unterschenkels nach hinten führt die Reibung an der hinteren, relativ scharfen Kante des Tibiakopfes leicht solche Läsionen herbei. Eine völlige Zerreißung der Nerven ist selten, häufiger eine ihre Funktion aufhebende starke Quetschung, sowohl des N. tibialis, wie des N. peroneus.



Zerreißung beider großen Kniekehlengefäß
Gangrän des Unterschenkels und bildet demn
klarliegt, z. B. bei komplizierter Luxation, st
setzung des Gliedes. Aber selbst die totale Ze
sierung der Arterie allein ist gewöhnlich von d
Ausgange gefolgt, da der Kollateralkreislauf
die mindestens alle umgebenden Weichteile mite
genug rechtzeitig und ausreichend auszubilden
Luxation wird man die Diagnose anfänglich oft
einer gewissen Wahrscheinlichkeit aus dem Ver
peripheren Arterien diagnostizieren können, es
schnell die Zeichen eines traumatischen Aneury
rasch an Größe wachsenden Geschwulst in der
lange der Puls in der Tibialis postica hinter dem
lich fühlbar ist, kann man eine schwerere Läs
nahezu sicher ausschließen; Verschwinden des P
dacht einer solchen erwecken, wenn nicht der tot
len Zerreißung oder der Thrombosierung. Jedenf
gelungener Reposition der Luxation den Zirk
Fußes und Unterschenkels des verletzten Glied
sorgfältige Aufmerksamkeit schenken.

Aus dem Gesagten ergibt sich von selbst
einer Kniegelenksluxation im allgemeinen als e
die ersten Tage nach der Verletzung als zweifelhaf
Bleiben freilich die angegebenen Komplikationen
Prognose nach frühzeitiger Reposition bei richtige
aus nicht ungünstig. Ist auch eine teilweise Vers
immer zu vermeiden, so gewinnen doch viele Pati
Übung eine erhebliche Beweglichkeit des Gelenk
behinderten Gebrauch innerhalb 1—3 Jahren w
hat man auf ein vielleicht erst nach Monaten
tretendes Aneurysma der Arteria poplitea.

Die Behandlung hat die soeben ges
Anfang an zu beachten und kann sie bis zu ei
seitigen oder doch vermindern. Ist die Hautb
man sich, sie durch unvorsichtige Repositionsr
bringen. Ist die Einrichtung gelungen, so wickelt
Watte und einer Flanellbinde sorgfältig unter
Gelenkgegend ein, bandagiert es auf einer langen
oder Blechrinne und lagert es hoch. Da die Nei
Dislokation im allgemeinen wegen der Breite de
heblich ist, so ist eine Immobilisierung durch
für die ersten Tage jedenfalls ein zirkulärer Gips
den Schwellung und dadurch noch erhöhten
störung zu widerraten.

Bleiben Zirkulationsstörungen in der Per
so beginnt man etwa vom 3.—4. Tage an die ges
Oberschenkel regelmäßig zu massieren. Besteht
Thrombose der Vena poplitea, dann wartet man
Ablauf der 2., ja der 3. Woche, nimmt sie au

Vorsicht vor und beschränkt sie auf die der Vena femoralis ferner liegenden Abschnitte, um nicht etwa durch Losreißen eines Thrombus eine Embolie zu veranlassen. In der 3. Woche beginnt man auch mit Mobilisierung des Gelenks. Die ersten Gehversuche macht der Patient mit Krücken unter dem Schutze eines abnehmbaren Gips- oder Wasserglasverbandes. Später läßt man ihn einen Schienenhülsenapparat oder abnehmbaren Wasserglasverband mit Scharniergelenk in der Höhe des Kniegelenkspaltes tragen.

Bei den komplizierten Kniegelenkluxationen hält man sich streng an die Vorschriften der allgemeinen Wundbehandlung, verfährt analog der Versorgung der komplizierten Frakturen. Sind beide großen Poplitealgefäße oder gleichzeitig der N. ischiadicus oder tibialis zerrissen, oder die Muskulatur zu stark zerfetzt, so zögere man nicht mit der sofortigen Amputation oder Exartikulation.

Gelingt auch in der Mehrzahl der Fälle die Reposition der Luxation gerade infolge der gewöhnlich weitgehenden Zerreißung des Bandapparates relativ leicht, wenigstens in Chloroformnarkose, so lassen doch in einem Teile der Fälle alle Repositionsmanöver im Stiche. Die Ursache hiervon liegt zum Teil in der Spannung der Weichteile, insbesondere des oft aufs äußerste gespannten Streckapparates des Unterschenkels; häufiger jedoch trägt eine Interposition von Kapselabschnitten oder der mitabgerissenen Menisci die Schuld an dem Mißerfolge. In solchem Falle scheue man sich nicht, das Gelenk breit unter dem Schutze der Asepsis zu eröffnen und das Hindernis zu beseitigen (blutige Reposition). Man hat das Verfahren in neuerer Zeit bereits wiederholt mit dem besten Erfolge eingeschlagen. Die Eröffnung des Gelenks bietet gleichzeitig den Vorteil, das in dasselbe ergossene Blut ziemlich vollständig entfernen zu können. Ist man seiner Asepsis sicher, so kann man die Inzisionswunde ohne Drainage schließen; zweifelt man, so lege man lieber zwei seitliche Drainröhren ein.

Anhangsweise sei noch des seltenen Vorkommens einer Art habitueller Subluxation des Kniegelenks infolge eines zu schlaffen Kapselapparates gedacht.

Robinson beobachtete eine solche bei drei im allgemeinen schwächlichen Mädchen im Alter von 9—12 Monaten. Es bestand eine abnorme seitliche Beweglichkeit des Kniegelenks, und unter schnappendem Geräusch erfolgte häufig plötzlich eine Verschiebung und Rotation von Tibia und Fibula nach auswärts, die ebenso schnell, wie sie entstand, durch aktive Bewegung wieder beseitigt werden konnte. Durch Massage und Kräftigung des ganzen Körpers wurde Heilung erzielt. — Lissauer beschreibt einen Fall von willkürlicher Kniegelenksluxation nach einmaliger traumatischer Verrenkung und Reposition am fünften Tage.

Besondere Erwähnung verdienen noch die an sich seltenen kongenitalen Luxationen des Kniegelenks, unter denen die nach vorn bei weitem an Häufigkeit überwiegen.

Wehsarg fand unter 131 Fällen 55 einseitige und 51 doppelseitige Verrenkungen nach vorn; die übrigen 25 waren Verrenkungen nach hinten, nach außen oder sogenannte willkürliche. Etwa 40 Prozent entfielen auf das männliche, 60 Prozent auf das weibliche Geschlecht.

Die Zahl der Fälle wirklicher totaler kongenitaler Luxation des Unterschenkels nach vorn ist klein. — Magnus beschreibt aus der Leipziger Poliklinik (Perthes) ein bisher einzig beobachtetes familiäres Vorkommen dieser

seltenen Verbildung, indem 3 Geschwister, Kinder gesunder Eltern, die n
älteres, ganz gesundes Kind hatten, von ihr in gleicher Weise betroffen war
3 hatten gleichzeitig — was auch sonst mehrfach beobachtet worden
doppelseitige kongenitale Hüftgelenkverrenkung und zeigten in Finger- und
gelenken abnorme Kapselschlaffheit.

Fig. 382.



Kongenitale Luxation des Kniees. (Eigene Beobachtung.)

In der Mehrzahl der Fälle handelt
bei den Verschiebungen des Unterschenke
vorn auch nicht um eine Luxation im g
lichen Sinne, d. h. um ein Verlassen der
flächen voneinander, was schon Phoca
richtig hervorhob, sondern um eine a
Überstreckung des Kniegelenks, ein ko
tales Genu recurvatum.

Anbei gebe ich die Abbildung einer eige
obachtung (Fig. 382). Sie zeigt die charakte
Stellung des Unter- zum Oberschenkel in na
offenem stumpfen Winkel. Die Kondylen de
springen etwas nach hinten vor; vorn zeigt d
eine mehrfache quere Faltenbildung.

Die Patella ist klein, aber wohl ste
handen. Aktiv kann das Knie nicht,
nur bis zum sehr stumpfen Winkel g
werden; läßt man den etwas flektierten Unterschenkel los, so fe
in die pathologische Stellung zurück.

Ätiologisch dürfte ein prinzipieller Unterschied zwischen den
genitalen Genu recurvatum und den vollständigen Luxationen nac
mindestens in der Mehrzahl der Fälle nicht bestehen, sondern n
quantitative Differenz, indem eine fehlerhafte Keimanlage wohl
seltenen Ausnahmen zu Grunde liegt, die Deformität vielmehr gewö
wie der kongenitale Klumpfuß, auf eine mechanische Ursache, eine
beengung im Uterus, zurückgeführt werden muß.

Die Behandlung des kongenitalen Genu recurvatum geschie
orthopädischem Wege, durch allmähliche Beugung des Untersch
und Fixation des jeweilig erreichten Resultates durch Gipsver
Hierdurch gelingt es in vielen Fällen unschwer, den Unterschenkel
nur in die normale Lage zurückzuführen, sondern auch dauernd in
erhalten. Nur bei vollständiger Luxation müssen vorerst in ähnlicher
wie bei der traumatischen die Gelenkflächen wieder in direkten K
gebracht werden. — Perthes erreichte in einem besonders sch
Falle durch blutige Reposition einen leidlichen Erfolg.

Literatur.

Karewski, *Ueber einen Fall von veralteter Luxation des Knies nach hinten.* Arch
Chir. Bd. 33. — **Bauer**, *Fall einer Luxatio tibiae lateralis completa.* Wiener med. Presse 1888,
— **Lorenz**, *Einige Luxationen im Kniegelenk.* Deutsche militärärztliche Zeitschr. 1889, Nr. 5. —
Lateral dislocation of the knee-joint. Occidental med. Times 1890, März. — **Manley**, *Report*
of double dislocation of the knee-joint. Buffalo med. and surg. journ. 1892. — **Schlange**, *Irr*
Subluxation des Kniegelenkes nach aussen. Inzision, Heilung. Deutsche med. Wochenschr. 1892,
— **Lefiltiatre**, *Luxation du genou droit en dehors et en arrière avec rupture de tous les li*
chez un alcoolique. Bull. de la soc. anat. de Paris. T. VI. — **Hönigschmied**, *Leichenexp*
über die Zerreissung der Bänder im Kniegelenk. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 36, S. 587. —

son, *Acquired subluxation of the knee-joint in young children. Brit. med. journ. 1895, Nr. 1804.* — **Pagenstecher**, *Irreponible Luxationen im Kniegelenk. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 14.* — **Ehrhardt**, *Ueber traumatische Luxationen im Kniegelenk. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 16.* — **Phokas**, *Genu recurvatum congénital ou luxation congénitale du tibia en avant. Rev. d'orthopédie 1891, Nr. 1.* — **C. Sayre**, *D'un cas d'hyperextension congénitale de l'articulation du genou avec abduction de la jambe. Rev. mensuelle des mal. de l'enf. 1890.* — **Drehmann**, *Zeitschr. f. orthopäd. Chir. Bd. 7.* — **F. Bähr**, *Zentralbl. f. Chir. 1899.* — **Lissauer**, *Monatsschr. f. Unfallheilk. 1899.* — **Trinci**, *Rivista sugli infortuni del lavoro 1904.* — **Kirmisson**, *Revue d'orthopédie 1903.* — **Delanglade**, *Revue d'orthopédie 1903.* — **Magnus**, *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 78, S. 755.* — **Wehsarg**, *Arch. f. Orthopädie, Mechanotherapie u. Unfallchirurgie Bd. 3.* — **L. Bacilieri**, *Ibidem.*

Kapitel 8.

Luxationen der Patella.

Etwas häufiger, aber doch immerhin selten beobachtet man die Luxation der Kniescheibe. Eigentlich handelt es sich dabei, da ja die Patella nur eine Art großes Sesambein im Streckapparat des Unterschenkels darstellt, mehr um eine Dislokation der Sehne des Musc. quadriceps; doch hält der Sprachgebrauch an der Bezeichnung „Luxatio patellae“ fest. Man unterscheidet 1. solche durch seitliche Verschiebung, 2. solche durch Torsion um ihre Längsachse, 3. solche nach unten in den Gelenkspalt zwischen Femur und Tibia.

1. Laterale Luxation der Patella.

Die seitliche Luxation der Patella ist die bei weitem häufigste, und zwar kennt man fast ausschließlich eine Luxation nach außen (Fig. 383). Einen einzigen Fall von totaler Luxation der Kniescheibe nach innen beschreibt Malgaigne. Je nachdem die Patella auf dem Condylus selbst Halt macht, wobei ihr innerer Rand noch die Gelenkrolle berührt, oder ganz nach außen auf die Facies epicondylica abgleitet, unterscheiden wir eine unvollständige und eine vollständige Verrenkung. Beide kommen ungefähr gleich häufig vor.

Den Grund, weshalb die Luxationen nach innen so extrem selten sind, sucht man allgemein in der größeren Höhe und ausgeprägteren Kugelform des inneren Condylus. Vielleicht kommt eine unvollständige Verschiebung der Kniescheibe nach innen häufiger vor, wie man denkt; aber infolge der erwähnten Form rutscht sie von der steilen, kugligen Gelenkfläche alsbald wieder in ihre normale Lage zurück. Dazu kommt aber weiter die stärkere Prominenz ihrer inneren Kante, die äußeren Gewalten weit breitere Angriffspunkte bietet als ihr schmaler, der Gelenkrolle direkt anliegender äußerer Rand; ferner und vornehmlich die geringe physiologische X-Beinstellung des Beines, infolge deren der Streckapparat unter normalen Verhältnissen viel zu kurz ist, um sich über den inneren Condylus schieben zu lassen. In der Tat gelang es Streubel bei seinen Experimenten an der Leiche nicht ein einziges Mal, die Patella nach innen zu luxieren, während er unschwer durch Druck einer Tischlerschraube auf den inneren Rand der Kniescheibe ein Abgleiten derselben nach außen erzwingen konnte.

Fall, Stoß, Schlag auf das Knie resp. den Innenrand der Kniescheibe sind die gewöhnlichen Ursachen ihrer Luxation nach außen. Bekannt ist der Fall Malgaignes, in welchem sich ein Reiter die Verletzung dadurch zuzog, daß er beim Vorbeireiten mit dem Knie an seinen Gegner

stieß. Häufiger noch scheint aber eine plötzliche forcierte Kor
des Quadriceps die Veranlassung zu geben, insbesondere wenn
leicht gebeugtem und nach innen eingeknicktem Knie zur Wirkung
z. B. beim Ringkampf oder im Moment eines Falles, dem man n
beugen will, u. dergl. m. Ein prädisponierendes Moment sieht m
lich allgemein in einem Genu valgum.

Je nach der Art des Traumas, je nachdem es bei gestrecktem
beugtem Knie einwirkt, erfolgt die Verrenkung mehr nach auß
oder außen unten. Die Gelenkkapsel reißt dabei längs an der In

Fig. 383.



Vollständige Luxation der Patella nach außen. (Nach Hoffa.)

bei vollständiger Luxation oft in der ganzen Länge ihrer vorderen
bei unvollständiger minder weit. Der laterale Teil der Kapsel wir
die sich verschiebende Patella in Falten zusammengelegt und
dann einen neben der Quadricepssehne fühlbaren Strang. Der
Rand des Längsrisses wie die Strecksehne sind straff gespannt
und fühlbar.

Die Diagnose ist kaum zu verkennen. Das Knie zeigt de
X-Beinstellung, ist leicht gebeugt, der Unterschenkel etwas nach
rotiert; die Kniescheibe bildet an der Außenseite des Gelenkend
Femur einen starken abnormen Vorsprung, die Gelenkrinne hinge
leer und in ihrer charakteristischen Form abzutasten. Bei unvollstä
Luxation ist die Formveränderung etwas weniger charakteristisch
immerhin deutlich genug, um die Diagnose leicht stellen zu lassen

Die Prognose ist im allgemeinen günstig. Selbst wenn die Luxation bestehen bleibt, lernen die Patienten, welche gleich nach der Verletzung keinen Schritt zu gehen vermochten, das Bein allmählich wieder zu gebrauchen, zuweilen so gut, daß sie alle schweren Arbeiten wie ganz gesunde Personen verrichten können. Nur sind sie außer stande, das Knie völlig zu strecken; auch bildet sich allmählich immer deutlicher ein Genu valgum heraus. Nach frühzeitiger Reposition kommt es bei passender Nachbehandlung zur Restitutio ad integrum. Gönnt man der Narbe des Kapselrisses jedoch nicht genügend Zeit, fest zu werden, wirken vorzeitig neue Schädlichkeiten im gleichen Sinne ein, oder kommt es durch seröse Ergüsse in das Kniegelenk zu einer Erschlaffung des Kapselapparates, oder handelt es sich um Personen, bei denen ein X-Bein schon vor dem Unfalle bestand, so kommt es leicht zur sogenannten habituellen Luxation der Patella, d. h. sie luxiert immer wieder von neuem bei relativ geringfügiger äußerer Veranlassung. Aldibert und Labanowski unterscheiden die rezidivierende Verrenkung, welche in Intervallen von Wochen oder Monaten einzutreten pflegt, von der eigentlich habituellen, bei welcher die Kniescheibe während jeder Beugung nach außen luxiert wird, um während der Streckung an ihren ursprünglichen Platz zurückzukehren. — Als häufigste Ursache der habituellen Luxation sieht Aldibert das Genu valgum an; unter 33 Fällen fand er es 14mal erwähnt und zwar in 4 Fällen doppelseitig. Als weitere Ursache dieser pathologischen Luxationen betonte schon Malgaigne Kapselerschlaffungen infolge chronischen Hydrops, Arthritis deformans etc. Die Entscheidung, ob diese Veränderungen der Gelenkkapsel Ursache oder Folge der häufigen Luxationen der Patella sind, wird freilich in manchen Fällen schwer zu treffen sein.

Die Reposition findet in frischen Fällen nur ausnahmsweise größere Schwierigkeiten. Unter Erschlaffung des Quadriceps durch Beugung des Hüft- und Streckung des Kniegelenks gelingt es mindestens in der Narkose in der Regel leicht, die Patella durch direkten Druck in normale Lage zu bringen, indem man sie den umgekehrten Weg zurückführt, den sie beim Verlassen derselben durchlaufen hat. Nach der Reposition legt man einen das Knie mäßig komprimierenden Verband an und lagert das Bein auf eine Hohlrinne. Vom 3.—4. Tag an beginnt man mit Massage des Knies und des Quadriceps, vom 5.—6. vorsichtig mit passiven, etwa vom 10.—14. mit aktiven Bewegungen. Für mehrere Wochen läßt man dann noch eine etwas straff sitzende Gummikniekappe tragen.

Bei wiederholter Verrenkung ist eine länger dauernde Ruhigstellung, am besten durch Gipsverbände, für ca. 3—4 Wochen erforderlich und bei habitueller Luxation eine operative Behandlung anzuraten. Das Tragen von Bandagen ist auf die Dauer lästig und schützt in schlimmen Fällen nicht einmal sicher. Hingegen hat die operative Chirurgie in solchen schon vorzügliche Erfolge aufzuweisen. Auf zweierlei Weise kann man vorgehen, je nachdem die Ursache des häufigen Rezidivs in einer übergroßen Schlaffheit der inneren Hälfte der Gelenkkapsel oder in einer fehlerhaften Angriffsrichtung der Streckmuskulatur zu suchen ist. Um die erstere zu beseitigen, führt man an der Innenseite der Patella einen leicht nach innen konvexen Längsschnitt, exzidiert aus der schlaffen

Kapsel ein entsprechend breites Längsoval und vernäht die Rän
Exzisionswunde (B a j a r d i) oder verkürzt den inneren Kapselal
auch nur, indem man ihn in Falten näht (B é r e a u x , L e D
also ein ähnliches Verfahren einschlägt, wie es **R i c a r d** für die ha
Schulterluxation empfohlen hat. Trägt mehr die andere Ursache, eine
hafte Angriffsrichtung der Streckmuskulatur, Schuld, so kann m
Tuberositas tibiae abmeißeln, etwas nach innen verlagern und hie
Nagelung fixieren.

M o n t e n o v e s i verfuhr so bei einem Kinde, welches an einer v
Fraktur der Tibia mit Luxation der Kniescheibe und Genu valgum litt und
ein gutes Resultat. R o u x kombinierte beide Methoden bei der Behandlu
habituellen Patellarluxation eines 13jährigen Mädchens gleichfalls mit g
Resultate. Den Vastus externus vorher zu durchschneiden, wie R o u x e
der Annahme, daß infolge der Durchreißung der Aponeurose des Vastus intern
Aktion zu sehr dominiere, ist wohl kaum erforderlich.

Wirkt ein Genu valgum als hauptsächlich prädisponierendes M
der habituellen Luxation, dann bleibt es natürlich das wichtigste, z
dieses durch Osteotomie oder orthopädische Behandlung zu bes

G r a s e r erzielte in 3 Fällen veralteter Luxation der Patella nach a
gutes Resultat durch Osteotomie am Femur oberhalb der Kondylen und Dre
Epiphyse um ca. 45 Grad in der Weise, daß der innere Condylus mehr nach
der äußere mehr nach vorn zu stehen kam. Er empfiehlt das Verfahren insb
für diejenigen Fälle, in denen das Tieferstehen des äußeren Condylus sehr a
in Erscheinung tritt.

Ganz analog den habituellen verhält man sich gegenüber d
tenen k o n g e n i t a l e n L u x a t i o n e n d e r **P a t e l l a**. fa
durch sie bedingten Störungen überhaupt eine Behandlung erford

B e s s e l - H a g e n unterscheidet drei Formen dieser Difformität:

1. die unvollständige Luxation: die Patella liegt auf dem Condylus e
rückt aber bei der Beugung des Knies von selbst in ihre normale Stelle;

2. die komplette intermittierende Form: die Luxation ereignet sich b
Beugung, reponiert sich bei der Streckung des Gelenks;

3. die komplette dauernde Luxation: die schon bei gestrecktem Kni
außen verlagerte Patella rückt bei der Flexion noch weiter nach außen.

Sekundär bilden sich bei längerem Bestehen Störungen am Band- und M
apparat, sowie am Knochen aus. Über die Veränderungen am Condylus e
femoris macht A p p e l auf Grund der Beobachtung zweier Fälle kongenitaler
tion der Kniescheibe bei einem 40jährigen und einem 26jährigen Patienten f
Angaben: Der äußere Trochlearand hat zwar seine normale leistenförmige Kon
tion, doch erscheint der Condylus in toto auf seiner Außenfläche dachziegel
abgeflacht und wird hierdurch der dem äußeren Condylus angehörige Teil der Tr
verschmälert, die Trochlea selbst teilweise (im oberen Abschnitt) verstrichen. A
[illegible] die gleiche Difformität in 13 Fällen beschrieben.

Analogisch handelt es sich bei der kongenitalen Luxation der Kniescheib
vielleicht weniger um mechanische Einwirkungen auf die Frucht in utero, als um
fehlerhafte Keimanlage. Dafür spricht, daß B e s s e l - H a g e n die gleiche An
und bei Geschwistern fand.

Vielfach verursacht die angeborene Verrenkung der Kniescheibe nach außen lange Zeit gar keine funktionellen Störungen. So beobachtete Schön die Dislokation bei einem 13jährigen Mädchen, die in ihrem Gange gar nicht behindert war. Allmählich führt sie aber doch zu den gleichen Folgen wie die habituelle Luxation, insbesondere zur Entstehung eines ausgeprägten Genu valgum. Ménard beobachtete einen 8jährigen Knaben mit kongenitaler Luxation der linken Patella, welche bei einer Beugung des Knies um etwa 45 Grad zunächst nach außen abrutschte, bei rechtwinkliger Beugung so weit, daß ihr innerer Rand direkt nach vorn sah, eine weitere Flexion aber überhaupt unmöglich machte.

Um diesen sekundären Störungen vorzubeugen, erscheint es doch ratsam, die Patella möglichst frühzeitig an ihre normale Stelle zu lagern und an dieser auf operativem, bei der Behandlung der habituellen Luxation oben angegebenem Wege zu erhalten. Man wird die Operation, wenn es nicht früher gelang, eine Heilung auf orthopädischem Wege zu erzwingen, etwa im 4. Lebensjahre des Kindes vornehmen.

2. Vertikale Luxation der Patella (durch Torsion).

Beträchtlich seltener als die Luxationen der Patella durch seitliche Verschiebung sind solche durch Torsion um ihre Längsachse. Eine gewisse Seitenverschiebung ist wohl stets die Vorstufe dieser Verrenkungsform, sehen wir doch auch bei jeder unvollständigen Luxation nach außen den lateralen Rand der Patella sich etwas aufrichten, d. h. eine Drehung eingeleitet. Geht diese Bewegung weiter, so stellt sich der andere Rand der Kniescheibe fest in die Gelenkrinne; die Patella richtet sich auf und es entsteht die vertikale Luxation, bald nach außen, bald nach innen, d. h. die überknorpelte Gelenkfläche der Kniescheibe ist bald — und zwar etwa mit gleicher Häufigkeit — nach außen, bald nach innen gerichtet. In ganz seltenen Fällen geht die Torsion noch weiter und kommt es zu einer totalen Umdrehung der Patella, so daß ihre periostale Fläche der Gelenkrolle des Femur aufruht, ihre Knorpelfläche nach vorn gekehrt ist. Parker und Borchard beschrieben je einen Fall von vollständiger Luxation der Patella nach außen in Kombination mit gleichzeitiger Vertikalluxation nach außen.

Ätiologisch spielen die gleichen Momente eine Rolle wie bei der seitlichen Verschiebung.

Vergaly sah zweimal eine äußere vertikale Luxation entstehen durch direkten Fall auf das Knie bei stark abduziertem Beine. Umgekehrt bewirkte in einer Beobachtung Links ein Stoß mit der äußeren Seite des Knies gegen eine eiserne Bettstelle bei einem Soldaten eine innere vertikale Luxation, so daß der äußere Rand in der Incisura intercondylica eingekeilt war, der innere nach vorn gerichtet war, die Knorpelfläche nach innen sah. — Insbesondere aber gibt wiederum die plötzliche Muskelwirkung des Quadriceps leicht zur Verrenkung Anlaß, namentlich rasche Torsionen des Rumpfes und Oberschenkels bei fixiertem Unterschenkel. Anderson sah die Vertikalluxation bei einem 15jährigen Knaben durch Straucheln und Bemühen, sich aufrecht zu erhalten, bei einem 23jährigen Mädchen durch rasches Aufstehen aus knieender Stellung entstehen, wobei sie mit der lateralen Kante des Knies gegen einen Stuhl stieß; die Knorpelfläche der Patella sah nach außen. Göhlich beobachtete die gleiche Verletzung infolge einer schnellen Rotation des Rumpfes nach innen um die Längsachse des Beines während des Stehens.

Selbstverständlich kann auch die Luxation der Kniescheibe
Torsion nur bei ausgedehntem Längsriß der Gelenkkapsel erfolge
zwar auf der entgegengesetzten Hälfte, als nach welcher die Lu
erfolgt. In ihrer pathologischen vertikalen Stellung erhalten wi
Kniescheibe, wie S t r e u b e l zeigte, durch die überaus straffe Anspa
der strangartig zusammengefalteten erhaltenen Kapselteile der a
Seite, nach der hin also die Knorpelfläche gerichtet ist. Hierau
das Irrationelle der Versuche W o l f f s, die Reposition durch sub
Durchschneidung der Sehne des Quadriceps und des Ligam. patel
erzwingen, Versuche, die in der Tat auch effektlos blieben. Bei total
drehung der Kniescheibe muß die Kapsel natürlich beiderseits ein
sein. In einem Falle V o i g t s war gleichzeitig das Kniescheibe
ganz durchtrennt, die Strecksehne teilweise eingerissen.

Das S y m p t o m e n b i l d ist klar und bedarf keiner ausführ
Schilderung. Das Kniegelenk steht in gestreckter Stellung, die v
stehende Patella bildet einen auffallenden starken Vorsprung a
Vorderseite der Gelenkrolle des Femur; Sehne des Quadriceps und
mentum patellae sind straff gespannt, desgleichen der Rand des K
risses. Der Fuß stand bei dem Patienten G ö h l i c h s in starker V
stellung, die erst nach der Reposition wich. — Schwieriger als die Di
der vertikalen Luxation an sich ist die Feststellung, nach welcher
hin die Knorpelfläche gerichtet ist, ein Punkt, der doch für die Rep
von größter Wichtigkeit ist. Man erkennt sie bei genauer Betastu
der sie halbierenden sagittalen Leiste.

Die E i n r i c h t u n g ist zwar in manchen Fällen auffallend
so daß sie selbst ohne Narkose lediglich nach Erschlaffung des S
apparates durch Beugung des Hüftgelenks, Überstreckung des
gelenks gelingt, wird jedoch in vielen, wenn nicht den meisten
als recht schwierig geschildert und fordert in der Regel tiefe Chlor
narkose bis zur völligen Muskelerschlaffung. Dann sucht man, na
man sich von der Lage der Knorpelfläche überzeugt hat, die Patella e
zurückzudrehen. Ganz zweckmäßig stellt man sich dabei vor den Pati
legt sein Bein auf die eigene Schulter und manipuliert in dieser den S
apparat möglichst erschlaffenden Stellung leicht mit beiden H
Kam man auf diesem einfachen Wege nicht zum Ziele, so hat man ver
durch Hammerschläge oder Einwirkung einer Tischlerschraube au
Rand der Kniescheibe die Umdrehung zu bewerkstelligen. Heute
schließen wir uns in solchen schwierigen Fällen lieber bald zur Ope
und zwar nicht nur zu subkutanen Eingriffen, sondern sogleich
f r e i e n E r ö f f n u n g d e s G e l e n k s durch Längsinzision, w
wir durch Einsetzen von Haken und hebelnde Bewegungen mit Elevat
die Einrichtung zu bewerkstelligen suchen. Freilich ist manchma
Reposition selbst dann noch recht mühsam und erfordert bedeut
Kraftentwicklung, wofern man sich nicht entschließt, den straffen S
der erhalten gebliebenen Kapsel mit dem Messer zu durchschneide

Bei totaler Umdrehung der Patella dürfte die Reposition wohl
nahmslos eine Operation verlangen, umsomehr, als die Diagnose hier
schwer nur bei sehr sorgfältiger Palpation der jetzt nach vorn gerich
und an ihrer Crista erkennbaren Knorpelfläche und der torquierten
durch die Torsion gespannten Sehne des Quadriceps und des Ligamen
patellae zu stellen ist und deshalb leicht verkannt wird, so daß erst

Operation selbst die anatomischen Verhältnisse klarlegt. Ist eine Rückdrehung dann bereits unmöglich geworden, so bleibt nur die Exstirpation der Patella übrig. — Die Nachbehandlung nach Reposition der vertikalen Luxation ist die gleiche wie nach der der seitlichen.

Manchmal erfolgt die Genesung nach Einrichtung der Verrenkung auffallend rasch. So konnte der Patient Links bereits 5 Tage nachher wieder aufstehen und nach 10 Tagen geheilt entlassen werden. Schon die Vorsicht gebietet indes eine etwas längere Schonung. In vielen Fällen verzögert sich die definitive Heilung durch eine dem Hämarthros folgende chronische seröse Synovitis.

3. Luxation der Patella nach unten.

Erst in neuerer Zeit hat man noch als 3. Form der Kniescheibenluxation die nach unten, verbunden mit Einkeilung zwischen die Kondylen des Femur und der Tibia, kennen gelernt.

Nur 6 einschlägige Fälle konnte ich in der Literatur auffinden. Ein sehr charakteristischer Fall ist der von Szuman beobachtete, insofern bei ihm der Streckapparat des Unterschenkels selbst erhalten geblieben war. Patient war unter

Fig. 384.



Luxation der Patella nach unten (Einkeilungsluxation). (v. Brunssche Klinik.)

eine eiserne Häckselmaschinenwalze gefallen, die ihm mehrere Stöße und Schläge in die Gegend des linken Knies beigebracht hatte. Die Quadricepssehne war auf die äußere Fläche des Knies disloziert, das Kniescheibenband teilweise torquiert, aber beide erhalten; hingegen waren die Ligamenta cruciata und das äußere Seitenband durchrissen. Die Gelenkfläche der zwischen Femur und Tibia eingekeilten Patella

sah nach oben. Die blutige Reposition gelang erst nach Durchschneidu Kniescheibenbandes. Das Endresultat war zufriedenstellend.

Nahezu ganz gleiche anatomische Verhältnisse zeigte ein von Küt wegen Gelenkvereiterung durch Amputation gewonnenes Präparat, das einer rigen Patientin entstammte, die beim Sturz von einem Ochsenwagen a Wagennabe aufgeschlagen und eine Strecke weit geschleift worden war (Fa

In den 4 anderen Fällen von Midelfart, Deaderik, E. Sch und Cheesman war die Quadricepssehne an ihrem Ansatze an die Patella rissen, im ersten bei einem 12jährigen Knaben infolge Falles auf einen scharfen im zweiten bei einem 19jährigen Manne beim Aufspringen auf einen schon in Be befindlichen Eisenbahnzug, im dritten bei einem 16jährigen Bergarbeiter Ausgleiten und Fall auf die Kante einer Schiene, im vierten bei einem 13j Knaben durch Sturz aus einer Eisenbahn (Fig. 384). In allen 4 Fällen hatte Kniescheibe durch Drehung um ihre Achse in den Kniegelenkspalt eingekeilt u hinderte auch die passive Streckung des Gelenks. Durch Operation wurd vier Patienten geheilt.

Literatur.

Bessel-Hagen, *Ueber kongenitale Luxation der Patella. Deutsche med. Wochenschr.* ***Szuman***, *Ueber eine seltene Form von Patellarluxation. Verhandl. d. deutschen Gesellsch. f. Ch* — ***Roux***, *Luxation habituelle de la rotule. Rev. de chir. 1888, Nr. 8.* — ***J. Voigt***, *Ueber xation der Patella. In.-Diss. Jena 1889.* — ***Vergaly***, *Deux cas de luxation verticale exter rotule. Journ. de méd. de Bordeaux 1890, Nr. 42.* — ***Anderson***, *Two cases of rotatory di of the patella. Lancet 1892.* — ***Montenoresi***, *Lussazioni inveterate della rotula. Riforma m* — ***Ménard***, *Deux observations d'anomalie congénitale de l'appareil rotulien. Rev. d'orthop Nr. 2.* — ***Jens Schou***, *Luxatio congenita patellae. Ugeskrift for Läger Bd. 29.* — ***Béreau*** *luxations récidivantes de la rotule et de leur traitement. Thèse de Paris 1894.* — ***Le Dentu***, *ment des luxations récidivantes. France méd. 1894, Nr. 15.* — ***Perkins***, *Complete dislocation of reduced by arthrotomy after six years. Annals of surg. 1893.* — ***Bajardi***, *Lussazione conge rotula all' esterno. Arch. di ortoped. 1894.* — ***Appel***, *Zur Lehre von den kongenitalen Patellarlu Münch. med. Wochenschr. 1895.* — ***Aldibert***, *Des luxations habituelles de la rotule chez l'enfa mensuelle des maladies de l'enfance 1894.* — ***Göhlich***, *Ein Fall von Vertikalluxation der Kn Zentralbl. f. Chir. 1895, Nr. 1.* — ***Link***, *Ein Fall von Vertikalluxation der Kniescheibe. Zen Chir. 1896, Nr. 16.* — ***Casati***, *Lussazione laterale esterna della rotula di antica data. Zentralbl. 1897, Nr. 31.* — ***Brun***, *Luxation irréductible de la rotule. Bull. et mém. de la soc. de chir. d T. XXII.* — ***Midelfart***, *Eine seltene Luxation der Patella. Norsk Mag. for Lägevi* ***Deaderick***, *Case of rupture of quadriceps femoris tendon with dislocation of patella beneath th condyloid groove of the femur. Annals of surg. 1890.* — ***Spitzy***, *Zeitschr. f. orthop. Chir. B* ***Steinler***, *Zeitschr. f. Heilkunde Bd. 19.* — ***Schanz***, *Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 7.* — ***Ernst Sc*** *Zentralbl. f. Chir. 1900, S. 1023.* — ***E. Casati***, *Clinica chirurg. 1899, Nr. 4.* — ***Maillefert***, *Zeitschr. f. Chir. Bd. 60.* — ***Borchard***, *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 60.* — ***Labanowski***, *méd. et de pharm. militaires 1903.* — ***Küttner***, *Verh. d. deutschen Ges. f. Chir. 1904.* — ***Graser*** *d. deutschen Ges. f. Chir. 1904.* — ***Cheesman***, *Annals of surgery 1905.*

Kapitel 9.

Luxation der Menisken des Kniegelenkes.

Eine wesentliche Klärung und Erweiterung unserer Kennt über eine durchaus nicht selten vorkommende, aber früher oft verka und zu wenig beachtete Verletzung des Kniegelenkes, die Luxatio Zwischenknorpel, verdanken wir einer Arbeit von Bruns (1892). Nach man sich lange Zeit mit der Annahme eines „dérangement interne" gnügt hatte, ist jetzt eine ziemlich große Zahl sicherer Beobachtu von Luxation der Menisken veröffentlicht worden, so daß heute be eine ziemlich umfangreiche Literatur darüber vorliegt.

Es handelt sich dabei um eine teilweise — anscheinend wenigs die vollständige Abreißung eines der beiden Semilunarknorpel seiner Haftstelle. Bald durchreißt das das vordere Ende des Meni

vor der Eminentia intercondylica fixierende Haftband, bald die hintere Insertion, und nun trennt sich der Knorpel in größerer oder geringerer Ausdehnung von seiner Fixation an der Gelenkkapsel resp. dem Rande der überknorpelten Gelenkfläche der Tibia. Seltener reißt nur der Knorpel an seiner Basis von der Kapsel und verschiebt sich nach der Gelenkhöhle zu, während sein vorderes und hinteres Ende fixiert bleiben. Sehr häufig verbindet sich mit der Ruptur der Befestigungsmittel eine Kontinuitätstrennung des Knorpels selbst in 2 oder 3 Stücke, bald in querer, bald in Längsrichtung. Der Meniscus internus wird mehr als doppelt so häufig betroffen wie der Meniscus externus (v. Bruns).

Der abgelöste oder durchrissene Knorpel kann an normaler Stelle liegen bleiben und bei hinreichend langer Ruhe daselbst wieder anheilen. Sehr häufig wird er aber nach vorn, hinten, außen oder innen disloziert und erzeugt durch seine Einklemmung zwischen den Gelenkflächen nicht nur Schmerzen und Störungen der Bewegung, sondern gibt einen dauernden entzündlichen Reiz ab, der eine Schwellung der Synovialis und seröse Exsudation in das Gelenk veranlaßt.

Vorzugsweise werden Personen des jüngeren und kräftigen Mannesalters von der Verletzung betroffen und zwar meist durch eine ziemlich geringfügige äußere Ursache, in der Regel eine plötzliche forcierte Drehbewegung bei gebeugtem Knie. Es luxiert der innere Meniscus durch eine Rotation des stumpf- oder rechtwinklig gebeugten Unterschenkels nach außen, der äußere durch eine Drehung nach innen (v. Bruns).

Verfasser beobachtete den gleichen Mechanismus in 3 Fällen von Luxation des inneren Meniscus, sämtlich junge Offiziere betreffend. Der erste zog sich die Verletzung zu durch ein plötzliches, ruckweises Anziehen der Beine an den Körper beim Klettern an der Kletterstange, der zweite bei einem Weitsprung im Moment des Abschnellens vom Sprungbrett, der dritte bei einem früher von ihm noch nicht geübten Versuche, linksum zu tanzen. Die beiden ersten erlangten durch Resektion des luxierten Meniscus ihre volle Dienstfähigkeit wieder; der dritte befindet sich noch in Behandlung.

Der Patient empfindet im Momente des Unfalles einen intensiven Schmerz an der Stelle der Verletzung, der heftig genug sein kann, eine momentane Ohnmacht hervorzurufen, und ist in der Regel sogleich in der Bewegung des Kniegelenkes behindert. Ein geringer Bluterguß ins Gelenk führt zu einer mäßigen Schwellung. Ist der Knorpel nur abgerissen, aber nicht luxiert, oder ist er tiefer in die Gelenkhöhle, in die Fossa intercondyloidea disloziert, so vermag die genaueste Palpation nichts Abnormes zu entdecken, sie ruft nur an der Stelle der Abreißung einen lokalen Druckschmerz hervor. Ist er aber nach außen oder vorn verschoben, so fühlt man ihn zwischen den Kondylen aus dem Gelenkspalt oder vorn neben dem Kniescheibenband mehr oder minder deutlich vorspringen.

Der Bluterguß resorbiert sich ziemlich schnell und alle Erscheinungen gehen bei Ruhigstellung, Anwendung feuchter Wärme, Massage binnen wenigen Tagen zurück. Doch bleibt eine gewisse Schwäche, Schmerzhaftigkeit und Unvermögen, das Knie völlig zu strecken oder — bei Luxation des äußeren Meniscus — auch völlig zu beugen, zurück. Bei bestimmten Bewegungen steigert sich der Schmerz zu beträchtlicher Höhe; häufig stellt sich eine geringe Schwellung, ein Hydrops des Gelenks ein. Wird die Verletzung verkannt, so erlangen derartige Patienten oft viele Jahre hin-

durch nicht mehr die volle Gebrauchsfähigkeit des Beines wieder. w
abwechselnd mit Ruhe und Gipsverbänden oder mit Massage. M
mechanik, Hydrotherapie behandelt, bis schließlich ein Chirurg die ri
Diagnose stellt und durch Operation Hilfe bringt. Manchmal mac
Patient selbst den Arzt auf einen an bestimmter Stelle im Gelenk
baren und beweglichen fremden Körper, das dislozierte Knorpel
aufmerksam; in anderen findet er dasselbe bei genauer Palpation
in wieder anderen kann er die Diagnose nur auf Grund der Ana
des Hergangs bei der Verletzung und der wie bei der Gelenkmau
tretenden Einklemmungserscheinungen mit Wahrscheinlichkeit un
durch die Operation selbst sicherstellen.

Neben der akuten Abreißung der Semilunarknorpel unterscheidet Al
h a m noch eine allmähliche Lockerung durch Dehnung der Gelenkkapsel info
zündlicher Prozesse. Ganz sichergestellt ist eine solche Ätiologie wohl nicht
meist ist ein Trauma, wenn auch vor Jahren, vorausgegangen und sind die
obachteten entzündlichen Ergüsse in das Gelenk nicht als die Ursache, sond
die Folge der Knorpelverschiebung aufzufassen.

Behandlung. Wird die Verletzung frisch erkannt, so
man nach Reposition des luxierten Knorpels für genügend lange I
stellung des Gelenks sorgen, um seine Wiederanheilung zu ermögl
Von einer Reposition kann natürlich nur die Rede sein, we
nach vorn oder außen über den Rand der Kondylen aus dem Gelen
vorragt und dadurch der Erkenntnis zugängig ist. Man geht dabei na
für die Einrichtung von Verrenkungen allgemein geltenden Regel
führt also zunächst das Glied in die Stellung zurück, in welcher d
xation erfolgte, d. h. also bei Luxation des inneren Meniscus beginn
mit Flexion und Außenrotation des Unterschenkels; während ma
mit den Fingern der einen Hand einen beständigen kräftigen Druck a
prominierenden Knorpel ausübt, dreht man den Unterschenkel stark
einwärts und schließt mit einer raschen Streckung. Umgekehrt ve
man bei Luxation des äußeren Semilunarknorpels. Dann lagert ma
Bein auf eine gepolsterte Blechschiene oder gipst es ein; später Massag
Bewegung; erst nach ca. 5—6 Wochen sollen die Patienten mit Ge
suchen beginnen und zwar müssen sie für lange Zeit den Rat bef
nach Luxation des äußeren Meniscus mit nach außen, nach der des in
mit nach einwärts gerichteten Fußzehen zu gehen, kurz die Bewegung
vermeiden, die erfahrungsgemäß am leichtesten die Verletzung hervor

War die Reposition mißlungen oder die Diagnose erst zu spät,
Wochen, Monaten oder Jahren gestellt worden, so ist die Operat
am Platze. Mit einem leicht bogenförmig geführten Längsschnitt
die Stelle der Verletzung oder einem in der Höhe des Gelenkspalts
Rande der Patella nach hinten verlaufenden, 7—8 cm langen Quersc
(Vollbrecht), der nach eigener Erfahrung des Verfassers einen
besseren Einblick in das Gelenkinnere gewährt, eröffnet man das Ge
überzeugt sich, während die Wundränder mit Haken auseinandergez
werden, durch Inspektion und Palpation von dem anatomischen Befu
hebt eventuell einen zwischen die Kondylen oder in die Fossa interco
loidea dislozierten Knorpel mit schmalem stumpfen Haken hervor
macht das weitere Vorgehen ganz von der Art. der anatomischen
änderungen abhängig. Ist der Knorpel durchrissen oder stark zerquet

oder bei schon lange bestehender Läsion sonst stark verändert, so ist es am besten, ihn zu exstirpieren; man hat sowohl nur die losgelösten Stücke wie den ganzen Semilunarknorpel mit günstigem funktionellen Erfolge exzidiert (v. Bruns). Ist der Knorpel aber nur wenig oder gar nicht verändert, die Verletzung noch frisch, so erhält man ihn, bringt ihn an normale Stelle zurück und befestigt ihn auf der Gelenkfläche der Tibia mittels einiger durch ihn und das Periost des Schienbeins gelegten Katgutnähte (Allingham). Ist man der Asepsis sicher, so schließt man das Gelenk sogleich vollständig durch Naht. Es folgt antiseptischer Verband und Nachbehandlung wie nach unblutiger Reposition.

Bei beiden Methoden hat man, sowie die Heilung nur per primam erfolgt, vorzügliche Resultate gesehen. Insbesondere scheint die Exzision des Meniscus in der Regel keine funktionellen Störungen zu hinterlassen. Patienten, welche sich jahrelang gequält hatten, gewannen nach der Operation volle Beuge- und Streckfähigkeit des Gelenks, sowie die Kraft des Gliedes wieder.

Freilich ist das Endresultat nicht immer so günstig. Nissen berichtete neuerdings über einen Fall, in welchem nach zweimaliger Operation — zunächst Exzision des luxierten Knorpelstückes, sodann Exstirpation des zurückgelassenen Knorpelrestes — das Gelenk eine nur geringe Beweglichkeit wiedererlangte und sich Zeichen einer Arthritis deformans entwickelten. Auch Bähr hat minder günstige Endergebnisse gesehen. Immerhin scheinen diese seltener zu sein, dürfen jedenfalls von der Vornahme der Operation, da wo sie indiziert ist, nicht abhalten.

Literatur.

W. Scott Lang, *Internal derangements of the knee-joint. Edinburgh med. journ. 1886.* — **Croft**, *Internal derangement of the knee-joint. Lancet 1888.* — **Allingham**, *The internal semilunar cartilage of the knee-joint sutured to the head of the tibia. Brit. med. journ. Nr. 1430, p. 1110.* — **Ders.**, *Removal of dislocated semilunar cartilage. Lancet 1889.* — **Lewentaner**, *Zum Mechanismus der inkompletten Luxation des Kniegelenkmeniscus. Zentralbl. f. Chir. 1889, Nr. 17.* — **Herbert Allingham**, *The treatment of internal derangements of the knee-joint by operation. London 1889.* — **Annandale**, *Excision of the internal semilunar cartilage, resulting in perfect restoration of the joint-movements. Brit. med. journ. Nr. 1467.* — **Lauenstein**, *Zur Frage des Dérangement interne des Kniegelenks. Deutsche med. Wochenschr. 1890, Nr. 9.* — **Braquehaye**, *Étude sur les luxations des ménisques interarticulaires du genou. Journ. de méd. de Bordeaux 1892, Nr. 30, 32, 34.* — **v. Bruns**, *Die Luxation der Semilunarknorpel des Kniegelenks. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 6.* — **Borck**, *Ueber Zerreissung des Kniegelenkzwischenknorpels und die operative Behandlung des Leidens. Verhandl. d. deutschen Ges. f. Chir. 1893.* — **Pauzat**, *Étude sur le fonctionnement des ménisques interarticulaires du genou et les lésions, qui peuvent en être conséquence. Rev. de chir. 1895, Nr. 2.* — **F. Hänel**, *Zur Kasuistik der Kniegelenkverletzungen. Münch. med. Wochenschr. 1894, Nr. 47.* — **Steiner**, *Dérangement interne in beiden Kniegelenken. Freie Vereinigung d. Chir. Berlins, 13. Jan. 1896.* — **Nissen**, *Ueber Luxation des Semilunarknorpels. In.-Diss. Kiel 1895.* — **D. Graham**, *Massage, movements and bandaging in the treatment of displaced semilunar cartilages. Amer. Journ. of the med. sciences 1896, Nov.* — **Barker**, *Partial and complete dislocation of the semilunar cartilage of the knee. Operation on six cases. Lancet 1897.* — **Vollbrecht**, *Binnenverletzungen des Kniegelenks. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 21.*

B. Erkrankungen des Kniegelenkes und seiner Umgebung.

Kapitel 1.

Exsudative Entzündungen des Kniegelenkes.

Die akute seröse Synovitis haben wir bereits als Folgezustand ihrer häufigsten Ursache, einer Kontusion oder Distorsion des Kniegelenkes, kennen gelernt. Den gleichen Prozeß beobachten wir aber auch zuweilen nach offenen wie subkutanen Gelenkwunden, insbesondere Stichwunden, ferner häufig scheinbar spontan ohne örtliche Ursache

als monartikuläre Form eines Gelenkrheumatismus oder Teilersch
einer rheumatischen Polyarthritis, im Gefolge von Infektionskrank
besonders bei Gonorrhoe, Scharlach, Pocken, Typhus, Erysipel — in
teren Falle namentlich, wenn die Rose über das Gelenk hinweggew
ist —, ferner nach Katheterismus der Harnröhre, Dilatation von
röhrenstrikturen, Steinzertrümmerungen, sowie infolge Übergreife
nachbarter Entzündungen, z. B. eines Furunkels, einer eitrigen B
praepatellaris etc., auf das Gelenk.

Das bei der akuten serösen Synovitis in wechselnder, oft se
deutender Menge in das Gelenk abgesonderte Exsudat ist eine gel
ziemlich klare, eiweißreiche Flüssigkeit. Mikroskopisch enthält sie
weiße und in der Regel einige rote Blutkörperchen. Die Zahl der le
wächst, wenn ein stärkeres Trauma die Entzündung hervorgerufen
sich erst zu einem Hämarthros hinzugesellt hat; dann ist das Exsuda
rötlich bis rein blutfarben. Sehr wechselt auch der Fibringehalt der F
keit: in einigen Fällen sehr gering, ist er in anderen so bedeutend, d
Fibrin nicht erst an der Luft ausfällt, sondern schon im Gelenk
der serösen Flüssigkeit beigemischt ist und sich auf Gelenkzotte
Knorpel als oft derber Belag niederschlägt. Die Synovialis selbst ze
der akuten, rein serösen Form nur eine vermehrte Gefäßinjektion, g
Rötung und Schwellung ihrer Zotten, nach Traumen eine Anzahl gr
oder kleinerer Ekchymosierungen.

Wie der Erguß binnen wenigen Tagen sehr massig werden
so können die anatomischen Veränderungen sich auch ebenso rasch
zurückbilden. Leider erfolgt aber infolge unzweckmäßigen Verh
sehr oft nur eine teilweise Resorption des Exsudats, die akute Form
in eine subakute, diese in eine chronische über.

Bei den auf infektiöser Basis beruhenden Synovitiden, zu w
wir auch die sogenannten rheumatischen rechnen müssen, ist das Ex
nur selten ganz rein serös. Meist ist die Zahl der beigemengten w
Blutkörperchen erheblicher; die Flüssigkeit wird schwach opaleszi
selbst trüb. Diese Formen bilden den Übergang zu den s e r ö s - e
g e n, wie wir sie namentlich bei Übergreifen eines über das Gelenk hi
ziehenden Erysipels auf die Gelenkkapsel, ferner aber bei Puer
erkrankungen, bei Gonorrhoe, bei benachbarter, im Femur- oder
schaft sich abspielender Osteomyelitis beobachten.

Die r e i n e i t r i g e Synovitis sehen wir hauptsächlich bei di
Infektion des Gelenks durch offene Wunden, z. B. bei Schußfrakt
oder infolge Fortschreitens benachbarter Eiterung, bei epiphysärer ei
Osteomyelitis, seltener bei akuten paraartikulären Phlegmonen.

Schon bei der serös-eitrigen, namentlich aber bei den rein eit
Formen, ist die Synovialis stärker geschwollen und gerötet: ihre i
Schicht ist stark mit Rundzellen durchsetzt, die Zotten sind erheblich
größert, hochrot. Aber auch das paraartikuläre Gewebe bleibt
unbeteiligt: ein entzündliches Ödem schwellt die Bindegewebska
dann die weitere Umgebung, verwischt damit die Konturen des Gel
verlötet die Kapsel mit der bedeckenden Haut. Schließlich kommt es
eitrigen Einschmelzung und Usur der Kapsel, zum Durchbruch des Ei
zur paraartikulären Phlegmone und Fistelbildung. Die Perforation
Kniegelenkkapsel erfolgt bald im Bereich des oberen Recessus, bal
einer oder beiden Seiten der Patella, bald nach hinten in die Bursa pop

oder semimembranosa. Je nach ihrem Orte führt sie nur zur Bildung kurzer, in das Gelenk mündender Fistelgänge oder zu großen, entlang der Streck- oder unter der Wadenmuskulatur sich ausbreitenden Abszessen. — Relativ früh greift die akute Gelenkeiterung auch die Gelenkenden selbst an. Der Gelenkknorpel wird streckenweise zerstört, von den Granulationen teils usuriert, teils vom Knochen abgelöst. Damit greift die Entzündung dann weiter auf die Spongiosa der Epiphysen des Femur oder der Tibia über.

Symptome.

Das klinische Bild der rein serösen Kniegelenkentzündung wird ganz wesentlich nur durch den Flüssigkeitserguß ins Gelenk bestimmt. Die charakteristische Formveränderung ist völlig gleich derjenigen, welche man beim Leichenexperiment durch Einspritzen von Wasser ins Gelenk hervorrufen kann. Zunächst verstreichen die Gruben zu beiden Seiten der Kniescheibe; an ihrer Stelle zeigen sich flache, oberhalb des oberen Randes der Patella zusammenfließende Wülste, die in ihrer Form und Größe genau die Konturen der gedehnten Gelenkkapsel resp. ihre Ansatzstelle an den Gelenkenden erkennen lassen. Bei der so außerordentlich häufigen, beim Erwachsenen fast regelmäßig anzutreffenden freien Kommunikation des Kniegelenkes mit dem großen Schleimbeutel unter der Sehne des Quadriceps ist es dieser „obere Recessus" des Kniegelenkes, dessen Füllung besonders ins Auge fällt als eine bis vier Querfinger breit oberhalb des oberen Patellarrandes reichende, nach aufwärts konvexe, halbkugelige Geschwulst, die nach unten meist ohne sichtbare Grenze in die erwähnten seitlichen Wülste übergeht. Nur bei sehr enger Kommunikation zwischen Gelenkhöhle und Schleimbeutel hebt sich dieser als etwas Besonderes ab und gewinnt die Geschwulst mehr eine Sanduhrform. Nach der Kniekehle zu tritt die Schwellung wegen der geringen Dehnbarkeit des hinteren Kapselteiles nur bei sehr praller, namentlich auch lang bestehender Füllung des Gelenks zu Tage, macht sich gewöhnlich nur der Betastung als geringe Ausfüllung der Kniekehle bemerklich. Bei offener Verbindung zwischen Gelenkhöhle und den an der Rückseite des Gelenks gelegenen Schleimbeuteln (Bursa poplitea, semimembranosa) beteiligen sich freilich diese letzteren an der Ausweitung in ähnlicher Weise, wie sonst nur der vordere obere Recessus; die Geschwulst erhält dann auch rück-seitwärts eine wechselnd große halbkugelige Vorwölbung.

Diese so charakteristisch geformte, natürlich je nach der Menge des flüssigen Exsudats verschieden große Geschwulst zeigt nun deutliche Fluktuation. Man fühlt sie am besten neben der Kniescheibe bei Druck mit der anderen Hand auf den oberen Recessus. Bei gleichzeitiger Ausdehnung der mit dem Gelenk kommunizierenden Bursa poplitea oder semimembranosa pflanzt sich die Fluktuationswelle selbstverständlich auch auf diese fort, von vorn nach hinten oder umgekehrt. Drückt man die durch den Flüssigkeitserguß von der Unterlage abgehobene Patella nieder, so fühlt man ihren Anschlag gegen die Kondylen des Femur; mit Nachlaß des Druckes steigt sie sogleich wieder in die Höhe. Man fühlt dieses für einen flüssigen Erguß so beweisende „Tanzen" oder „Ballotement" der Patella aber nur bei passiv gestrecktem Gelenk; bei gebeugtem bleibt die Kniescheibe durch den gespannten Streckapparat selbst bei großem Exsudat gegen den Knochen angedrückt. Bei geringfügigem Er-

guß muß man die Flüssigkeit erst aus allen Teilen des Gelenks un
Kniescheibe herunterdrücken: während die eine Hand die untere G
hälfte von vorn und den Seiten her komprimiert, umgreift die a
ihre Fläche fest gegen den oberen Recessus drückend, die Patella in an
Weise von oben her; beide Zeigefinger kommen auf die Kniescheibe
zu liegen und fühlen nun bei leichtem Druck deutlich ihr Auf- und N
wippen und ihr Anschlagen gegen die Kondylen. Nur bei sehr praller K
spannung infolge zu massenhaften Exsudats ist es zuweilen unm
die Kniescheibe bis zur Berührung mit den Gelenkknorren niederzudr
und mit Sicherheit Fluktuation nachzuweisen; in diesen seltenen
ist aber schon die Form der Gelenkschwellung diagnostisch bewe

Die Weichteile über dem Gelenk sind bei den rein serösen E
dungen unverändert; die Haut ist nicht gerötet; doch fühlt sich das G
bei der akuten Synovitis zuweilen etwas wärmer an, als auf der ges
Seite. — Namentlich bei stärkerem Flüssigkeitserguß wird das Knie
in der Regel leicht gebeugt gehalten, ohne daß jedoch eine eigen
Kontrakturstellung besteht. Meist kann das Gelenk völlig oder doch n
bis zur Norm aktiv gestreckt werden; die Beugung ist gewöhnlich
mehr, aber auch nicht erheblich eingeschränkt. Schmerzen fehlen
sind gering. Infolge dieser geringen Funktionsstörung sieht man di
tienten mit akutem Hydrops des Kniegelenkes auch häufig noch
Arbeit nachgehen, solange es eben geht; sie klagen oft nur über l
Ermüdung, Schwächegefühl im Bein, namentlich beim Treppabg
— Fieber fehlt bei der rein serösen, insbesondere der durch subku
Trauma bedingten akuten Synovitis vollkommen. Nur bei den i
tiösen Formen, so auch beim monartikulären Rheumatismus, ist die
peratur entsprechend der Allgemeininfektion oder der dem Gelenl
nachbarten Entzündung erhöht.

Höhere Temperatursteigerung, zumal anhaltendes Fieber, erw
falls es sich nicht durch eine anderweitige Komplikation hinreichen
klärt, stets den Verdacht, daß es sich nicht um eine rein seröse Syn
handelt, sondern daß der Erguß serös-eitrig oder rein eitrig sei. Je re
das Exsudat an Eiterkörperchen ist, umso früher und stärker we
die paraartikulären Gewebe von der Gelenkentzündung mit betr
umso ähnlicher wird das Krankheitsbild dem der a k u t e n , e i t r i
S y n o v i t i s , wie wir es am gewöhnlichsten bei infizierten Gel
wunden auftreten sehen. Hier besteht hohes, kontinuierliches Fi
von Frösteln oder auch einem Schüttelfrost eingeleitet: die Temper
schwankt zwischen 39 und 40 Grad. Das Gelenk wird sehr schmerzl
schon der Druck der Bettdecke wird ängstlich gemieden, desgleichen
Bewegung. Früh stellt sich Kontrakturstellung, rechtwinklige oder se
spitzwinklige Flexion ein. Die Haut über dem Gelenk rötet sich, ma
mal spiegelnd glänzend, wird heiß. Eine teigig ödematöse Schwell
der das Gelenk umgebenden Weichteile verdeckt die für Flüssigk
ansammlung im Kniegelenk sonst so charakteristische Form der au
dehnten Gelenkkapsel; immerhin sichert die Fluktuation, das wenn a
manchmal nur in Narkose nachweisbare Ballotement der Patella
Diagnose des intraartikulären Ergusses. Kommt es zur Kapselperforat
so gesellen sich die Zeichen der Phlegmone bei Durchbruch nach hinte
der Kniekehle und Wade, bei Perforation des oberen Recessus an der Vor
seite des Oberschenkels hinzu. Ein geringes Ödem breitet sich oft über

ganzen Unterschenkel und Fuß aus. — Das Allgemeinbefinden ist entsprechend dem hohen Fieber stark gestört; es besteht Kopfschmerz, Appetitlosigkeit, Übelkeit, zuweilen Erbrechen, in sehr schweren Fällen septische Diarrhöen, Delirien oder Somnolenz, Koma.

Eine Ausnahme von diesem gewöhnlichen Bilde der akuten eitrigen Gonitis machen manche Fälle von spontan eintretender eitriger Kniegelenkentzündung kleiner Kinder, bei denen zwar auch Fieber besteht, das Gelenk schmerzhaft ist, flektiert gehalten wird, die Punktion einen schleimigen Eiter ergibt, aber an Stelle einer paraartikulären Phlegmone nur eine geringe ödematöse Durchtränkung der bedeckenden Weichteile besteht, alle Erscheinungen wenig bedrohlich sind und auch ohne Inzision völlige Heilung eintreten kann. v. Volkmann beschrieb diese Form unter dem bezeichnenden Namen der katarrhalischen Gelenkeiterung. Ihre Ursache ist uns noch unbekannt.

Auch bei den metastatischen, pyämischen, im Gefolge von Puerperalfieber, sowie auch den nach Erysipel auftretenden eitrigen Kniegelenkentzündungen weicht das Krankheitsbild von dem eben für die akute eitrige Synovitis bei infizierten Gelenkwunden beschriebenen häufig ab. Zwar besteht Fieber, Störung des Allgemeinbefindens, zwar ist der Gelenkerguß eitrig oder mindestens serös-eitrig, zwar wird das Gelenk oft früh zerstört, der Gelenkknorpel abgehoben und usuriert, aber zu diesen schweren anatomischen Veränderungen stehen die örtlichen klinischen Erscheinungen oft in großem Mißverhältnis und sind zuweilen auffällig geringfügig. Die spontane Schmerzhaftigkeit kann sehr gering sein, so daß die Aufmerksamkeit oft erst auf die Erkrankung gelenkt wird, nachdem bereits die Gelenkkapsel zerstört, das Kniegelenk schlottrig geworden, der Unterschenkel nach hinten subluxiert ist. Bewegungen des Gelenks schmerzen freilich auch lebhaft. Die Kontrakturstellung ist meist gering, kann sogar ganz fehlen. Man lasse sich daher bei einmal entdeckter Gonitis derartiger Kranker nicht durch die relativ geringen subjektiven Klagen über die tatsächliche Schwere der Erkrankung täuschen. Eine Probepunktion wird in der Regel die eitrige Beschaffenheit des Exsudats zeigen.

Besonderer Betrachtung bedarf noch die gonorrhoische Erkrankung des Kniegelenkes. Sie ist verhältnismäßig häufig; nur das Handgelenk wird vielleicht gleich oft wie das Knie von einer gonorrhoischen Gelenkmetastase befallen. Deshalb sei man auch mit der Diagnose eines monartikulären Gelenkrheumatismus nicht zu voreilig; denn recht oft ist der vermeintliche Rheumatismus nur Zeichen einer Tripperinfektion.

Daß es sich bei der Gelenkerkrankung in der Tat um eine gonorrhoische Metastase handelt, ist durch den Befund von Gonokokken in dem Exsudat in einigen Fällen sicher erwiesen, wenn auch das Ergebnis der bakteriologischen Untersuchung in anderen Fällen ein negatives war. Baur fand in dem Exsudat gonorrhoisch erkrankter Gelenke Gonokokken in 60 Prozent der Fälle, aber nur bis zum 6. Krankheitstage. Dies schließt natürlich nicht aus, daß die während oder im Gefolge eines Harnröhrentrippers auftretende Kniegelenkentzündung in manchen Fällen nicht durch den Gonococcus, sondern durch andere Bakterien, eventuell durch eine Mischinfektion hervorgerufen worden ist.

Der Tripperrheumatismus kann zu jeder Zeit die Urethritis komplizieren, gewöhnlich innerhalb der ersten Wochen, zuweilen erst nach

längerem Bestehen des Ausflusses. Auch hat man wiederholt beoba
daß der Harnröhrenausfluß mit Einsetzen der Synovitis nachließ
selbst schwand und später mit Nachlaß der Gelenkentzündung
auftrat, ein Verhalten, das zur Zeit noch jeder Erklärung entbehrt.
nach gonorrhoischer Augenentzündung hat man bei 2—3 Wochen
Kindern gonorrhoische Kniegelenkerkrankung beschrieben. Hand
sich vielfach um die relativ unschuldige Form eines akuten Hy
welcher bei zweckmäßigem Verhalten binnen kurzer Zeit, oft in we
Tagen zur Heilung gelangt, so zeigt die Erkrankung in zahlreichen an
Fällen einen weit schwereren Charakter. Das Exsudat ist dann von A
an trüb, enthält viele Eiterkörperchen, zeichnet sich besonders durch
großen Gehalt an Fibrin aus, das sich flockig der Flüssigkeit bei
oder auf Kapsel und Knorpel membranartig niederschlägt. Man
die Membranen bei Inzision des Gelenks zuweilen in großen Fetze
ziehen. Zuweilen ist das Exsudat auch rein eitrig. — Frühzeitig g
sich eine paraartikuläre Weichteilschwellung, kleinzellige Infiltratio
Bindegewebskapsel und Verstärkungsbänder, ödematöse Durchträn
der Subkutis und der Haut hinzu. Die Menge des Flüssigkeitserg
ist bei der gonorrhoischen Gonitis sehr wechselnd, bald erheblich,
so gering, daß nur eine starke Verdickung der Gelenkkapsel und de
gebenden Gewebe vorzuliegen scheint und die Form des Gelenks se
die Spindelform eines tuberkulösen Fungus erinnert; Verwechsl
mit Gelenktuberkulose sind daher bei längerem Bestand des Le
nicht selten.

Die Schmerzhaftigkeit des Gelenks ist oft enorm. Die Tempe
ist im Beginn der Erkrankung in der Regel fieberhaft erhöht. Kom
bei reichlichem flüssigem Exsudat durch Ausweitung und Zerst
der Gelenkkapsel leicht zu einer Subluxation des Unterschenkels, na
lich nach hinten, so ist bei geringem Erguß in den schwereren Fälle
Versteifung zu fürchten, vielfach gar nicht zu vermeiden, nicht nu
folge Schrumpfung der Gelenkkapsel, sondern auch direkter Verwach
der Gelenkkörper. Der Knorpel wird von den auflagernden Fibrinm
frühzeitig zerstört, der Knochen angegriffen; es kommt zu bindegewe
oft schon in wenigen Wochen zu knöcherner Ankylosierung; beso
früh pflegt die Kniescheibe mit den Kondylen des Femur zu verwac

Die Bedeutung einer gonorrhoischen Kniegelenkerkrankung ist d
nie zu unterschätzen, die Prognose stets mit Vorsicht zu stellen, die
handlung mit größter Sorgfalt zu leiten.

Verlauf.

Wie schon aus dem Gesagten hervorgeht, hängt der Verla
der verschiedenen exsudativen Kniegelenkentzündungen wesentlich
den ursächlichen Momenten, dem Grundleiden, der Art des Exsud
dem Grade der zur Zeit des Eintritts der Behandlung bereits bestehen
Gelenkveränderungen, ganz besonders aber auch von der Behandl
selbst ab.

Die einfache akute seröse Synovitis heilt meist in kurzer Zeit v
ständig aus. Nur dadurch wird ihre Prognose getrübt, weil die Patien
infolge der geringen subjektiven Beschwerden dem verletzten Gli
häufig die nötige Schonung nicht gewähren. Der akute Hydrops wand
sich dann schnell in einen chronischen Hydarthros um:

bald geringerer, bald stärkerer Flüssigkeitserguß bleibt dauernd bestehen und rezidiviert bei jedem Wiedergebrauch des Beines.

In der Regel liegen dem oft rezidivierenden traumatischen bezw. chronischen Hydrops freilich andere Ursachen zu Grunde, teils solche, die durchaus unabhängig von Konstitutionsanomalien irgendwelcher Art sind, teils solche, die durch konstitutionelle Leiden beeinflußt sind. Bennett fand unter 750 eigenen Beobachtungen zur ersten Gruppe gehörig 509 Fälle und zwar 1. 428 Fälle mit ausgesprochenen Symptomen des Dérangement interne, 2. 56 Fälle ohne klare Symptome, 3. 21 mit den Begleitsymptomen freier Gelenkkörper (ohne Osteoarthritis), 4. 4 mit Genu valgum. — Auf die zweite Gruppe entfielen 241 Fälle; bei ihnen lag 107mal Osteoarthritis, 30mal Gicht und Rheumatismus, 42mal Syphilis, 28mal Gonorrhoe, 18mal Malaria, 3mal Hämophilie den Rezidiven zu Grunde; in 13 weiteren Fällen handelte es sich um junge Mädchen mit Menstruationsanomalien, bei denen die Ergüsse mit Aufhören der Menses wieder verschwanden.

Die Synovialis ist beim chronischen Hydrops stärker verdickt als bei der akuten serösen Synovitis, insbesondere zeigen die Gelenkzotten eine erhebliche, oft enorme Wucherung; man findet in ihnen vielfach Knorpelzellen. Der Knorpelüberzug der Gelenkflächen bietet meist ein sammetartiges Aussehen infolge Zerfaserung seiner Grundsubstanz dar; die Knorpelzellschläuche zeigen Wucherungsvorgänge. Das Exsudat ist dünnflüssig, relativ zellarm.

Der Nachweis des chronischen Hydarthros gründet sich vorzugsweise auf die Zeichen der Füllung des Gelenks mit Flüssigkeit, wie wir sie beim akuten Hydrops kennen gelernt haben. Nur treten wegen des Fehlens jeder paraartikulären Schwellung die Konturen der Gelenkkapsel meist noch deutlicher hervor als bei der akuten Synovitis; die Fluktuation, das Ballotement der Kniescheibe lassen sich leicht nachweisen. Die subjektiven Beschwerden der Kranken sind ziemlich gering. Schmerzen fehlen ganz oder treten mäßig bei Druck und Bewegungen auf. Die Beweglichkeit des Gelenks ist nur in den Extremen beschränkt. Am meisten belästigt den Patienten ein schon nach kurzem Gebrauche des Gliedes sich einstellendes Schwächegefühl, so daß er nur kurze Strecken zu gehen und nicht anhaltend zu stehen vermag; auch fehlt das Gefühl der Sicherheit beim festen Aufstützen des kranken Beines, so daß das Heben schwerer Lasten zur Unmöglichkeit wird. Die Arbeitsfähigkeit wird daher erheblich beeinträchtigt. Objektiv macht sich die Schwäche des Beines in der früh auftretenden Volumabnahme des Quadriceps bemerkbar, sowie bei längerem Bestande und stärkerer Erschlaffung der Gelenkbänder in einer gewissen Schlottrigkeit des Gelenks, der Möglichkeit, auch bei völliger Streckstellung gewisse seitliche Wackelbewegungen des Unterschenkels auszuführen.

Ist das Exsudat nicht rein serös, so darf man im allgemeinen nur bei sehr frühzeitigem Eingreifen auf eine völlige Herstellung hoffen. Nur bei der sogenannten katarrhalischen Gelenkeiterung der Kinder sehen wir solche noch öfter eintreten. Sonst aber bleibt nach Ablauf der Entzündung mit serös-eitrigem oder rein eitrigem Erguß auch bei sachgemäßer Behandlung, wie ja aus den geschilderten anatomischen Veränderungen von selbst verständlich wird, in der Regel eine mehr oder minder große Bewegungsbeschränkung für lange Zeit, vielfach dauernd zurück, eine Versteifung, die sich zwar durch Behandlung, Übung und Gebrauch des Gliedes meistens bis zu einem gewissen Grade bessert,

deren Beseitigung aber von seiten des Arztes, wie des Patienten weg
großen Schmerzhaftigkeit eine Energie und Ausdauer verlangt,
nur allzuoft nicht gefunden wird. Man ist froh, wenn es gelung
eine pathologische Stellung, Kontraktur oder Subluxation nach l
Varum- oder häufiger Valgumstellung zu verhüten, und wenn die blei
Funktionsstörung keine zu erhebliche ist. — Auf die Neigung zur
bindegewebigen, ja knöchernen Ankylosierung mancher gonorr
erkrankter Kniegelenke wurde schon oben hingewiesen. — Bei den sch
Formen septischer Gelenkeiterung bei infizierten Gelenkwunden
Osteomyelitis etc. gelingt es auch nur bei recht frühem energischen
gehen, eine leidliche Beweglichkeit des Gelenks zu erhalten. Ist di
störung des Gelenks schon weiter vorgeschritten, der Knorpelül
usuriert oder verloren gegangen, so darf man es als ein günstiges
ergebnis betrachten, wenn die Resektion dem Patienten noch ein zw
Knie steifes, aber funktionell brauchbares Bein in gestreckter Stellung

Die Behandlung

der exsudativen Gonitis wird heute wohl von der Mehrzah
Chirurgen nach ziemlich den gleichen, einheitlichen Grund
geleitet. Von einer Immobilisierung durch Gipsverbände macht
nur noch selten bei besonderer Indikation, z. B. sehr erhel
Schmerzhaftigkeit bei geringem oder fast fehlendem Flüssigkeit
ins Gelenk, Gebrauch. Für die leichten Fälle akuter ser
Synovitis genügt meist eine mehrtägige Ruhigstellung auf einer
oder Drahtrinne oder mit einigen Pappschienen unter gleichzeitige
wendung feuchter Wärme und leichter Kompression, um den Ergul
Schwinden zu bringen. König empfiehlt sehr einen energischen
anstrich, so daß die Haut dunkelbraun wird, mit folgender Appli
einer Eisblase auf das Gelenk. Sehr gute Erfolge rühmt Wiedm
der Heißluftbehandlung nach, die täglich je 1 Stunde lang bis zu
peraturen von 120 Grad durchgeführt wurde; bei sehr erheblichen
matischen Ergüssen wurde Punktion mit folgender Kompression 1 W
lang vorausgeschickt. Nach Beseitigung des Flüssigkeitsergusses
man bald zu vorsichtigen passiven und aktiven Bewegungen über
aber zweckmäßig den Kranken erst nach einigen weiteren Tagen auf
und das Glied belasten, nachdem jegliche Empfindlichkeit bei diese
wegungen geschwunden ist. Zuweilen leistet auch bei der monartiku
Erkrankung Salizyl, wie beim polyartikulären Gelenkrheumati
recht gute Dienste.

Zögert die Resorption des Ergusses oder weist vorhandenes Fi
paraartikuläre Schwellung, größere Schmerzhaftigkeit auf eine se
eitrige Beschaffenheit des Exsudats, so punktiert man das
lenk, am bequemsten an der Außenseite des oberen Recessus, mit
nicht zu dünnen Punktionsnadel — dies ist meist bequemer und mi
schmerzhaft wie die Punktion mit einem Trokar — und wäscht
Gelenk sogleich mit einer 2—3prozentigen Karbollösung aus. Man
die Spülflüssigkeit wieder vollständig ablaufen und schließt die Punkti
öffnung mit Jodoformkollodium. Für den Tripperrheumatismus empf
Galliard besonders Auswaschungen des Gelenks mit Sublimat (1:4
in schwereren Fällen mehrfach zu wiederholen. Statt der Auswasch
oder nach ihr bevorzugen viele die Injektion von 10—20 Tropfen

tinktur oder 5—10 g Lugolscher Lösung oder 5—10 g 10prozentiger Jodoformglyzerinemulsion; auch mir hat sich die letztere mehrfach recht gut bewährt. Nach der kleinen Operation wird ein nur wenig komprimierender Verband angelegt und das Bein für 3—5 Tage auf einer Schiene fixiert; dann vorsichtige Bewegung und Massage. In der Regel folgt der Auswaschung oder Injektion des Gelenks für 1—2 Tage eine geringe Temperatursteigerung.

Hält das Fieber aber länger an, steigern sich die Erscheinungen vielleicht gar in bedrohlicher Weise, oder besteht von vornherein der Verdacht eines eitrigen Ergusses, dann ist es geraten, eventuell nach vorgängiger Sicherung der Diagnose durch eine Probepunktion, sogleich zur Inzision und Drainage zu schreiten.

Zwei zu beiden Seiten der Quadricepssehne geführte, ca. 2—3 cm lange Längsschnitte eröffnen den oberen Recessus, zwei unterhalb der Patella dicht vor den Seitenligamenten angelegte weitere Schnitte den unteren Teil des Kniegelenkes. Man entfernt den eitrigen Inhalt durch gründliche Spülung mit 3prozentigem Borwasser oder steriler Kochsalzlösung möglichst vollständig, legt ein starkes Drainrohr quer durch die Inzisionswunden des oberen Recessus, zwei kürzere von den unteren Öffnungen aus in den vorderen Abschnitt des Gelenkspalts, doch so, daß sie nicht zwischen den Gelenkenden eingeklemmt werden, verbindet aseptisch und fixiert das Bein auf einer Volkmannschen Blechschiene.

Meist reichen diese vier Inzisionswunden zur Auswaschung und Drainage aus. Nur ausnahmsweise ist man genötigt, die hinteren Ausbuchtungen der Gelenkkapsel besonders zu drainieren. Man kann dies nach dem Vorgange Olliers durch zwei Seitenschnitte hinter den Kondylen erreichen, außen am vorderen Rande der Sehne des Biceps, innen zwischen den Sehnen des M. semitendinosus und M. semimembranosus; oder man eröffnet das Gelenk, präparatorisch in der Kniekehle in die Tiefe dringend, direkt von hinten. Für die seltenen Fälle, wo eine solche Drainage direkt nach hinten erforderlich werden sollte, empfiehlt Ollier das Gelenk von vorn her aufzuklappen und die den Sekretabfluß hindernden Ligamenta cruciata zu entfernen; auf freie Beweglichkeit des Gelenkes darf man ja in solchen Fällen doch nicht rechnen.

An Stelle der meist üblichen vier kurzen Einschnitte kann man — namentlich bei schwerer Eiterung — zwei lange Seitenschnitte wählen, welche leicht bogenförmig mit nach hinten gerichteter Konvexität das Gelenk in ganzer Länge zu beiden Seiten des Streckapparates eröffnen. Von ihnen aus kann man dann die Gelenkhöhle, statt sie zu drainieren, locker mit Jodoformgaze austamponieren.

Für ganz schwere Fälle eignet sich noch mehr die völlige Aufklappung des Gelenks durch breiten Querschnitt, eventuell mit Durchtrennung der Ligam. cruciata.

Dies bisher geschilderte, von den meisten Chirurgen geübte und warm empfohlene Verfahren wurde in neuester Zeit von Bier energisch bekämpft. Er wirft ihm vor, unnötig verletzend zu sein und funktionell ungünstige Resultate zu zeitigen, die Versteifung der Gelenke zu begünstigen; er will es ersetzen durch Behandlung mit Stauungshyperämie.

Oberhalb des Krankheitsherdes, also bei Kniegelenkentzündungen am Oberschenkel nicht zu nahe dem Kniegelenk, legt man eine Gummibinde um, fest genug, um ein feurigrotes Ödem zu erzeugen, aber doch nicht zu fest, da Schmerzen und eine

starke Blaufärbung des Gliedes vermieden werden müssen. Die Binde bleibt j
der Schwere der Erkrankung 10—22 Stunden liegen, dann wird sie abgenom
das Glied hochgelagert und die Binde nach einigen Stunden an etwas anderer
von neuem umgelegt. Führt eine Fistel oder Wunde ins Gelenk, so wird die
Aufsaugung des reichlichen Wundsekretes mit einem l o c k e r umgelegten.
sterilen Verbande umhüllt. Schon einige Stunden nach Einleitung der Sta
hyperämie beginnt B i e r mit vorsichtigen aktiven und passiven Beweg
— Regelmäßig läßt die Schmerzhaftigkeit bei richtig angelegter Stauung
schon wenige Stunden nachher wesentlich nach und werden die Bewegungen
Akute seröse Ergüsse werden rasch resorbiert, zuweilen selbst — durch Probepu
als solche sichergestellt — eiterige; heiße Abszesse wandeln sich in kalte ur
heilen nach Punktion oder kleiner Inzision rasch aus. Das Fieber geht rasch z
um nach 5—6 Tagen ganz zu schwinden. Selbst bei den schwersten Gelenkeiter
erzielte B i e r durch Stauungshyperämie im Verein mit frühzeitigen Beweg
vollständige Funktion ohne die geringste Einschränkung. Bleibt bei alleinig
wendung der Hyperämie die gewünschte Wirkung aus, so rät übrigens auch I
die Gelenke zu punktieren und auszuwaschen oder durch kleinen Schnitt zu er
warnt aber vor Drainage und noch mehr vor Tamponade.

Günstige Erfolge dieses neuen Verfahrens sind auch von anderer
auch vom Verfasser, mehrfach beobachtet worden, wenn auch nicht
der gleichen Regelmäßigkeit, welche B i e r sah, vielleicht infolge
mangelhafter Technik. Ein abschließendes Urteil über seinen Wert,
Indikationen, ist zur Zeit indes noch nicht möglich.

Findet man bei der Inzision die Zerstörung des Gelenks sch
weit vorgeschritten, den Knorpelüberzug abgelöst, oder handelt es
um vereiterte Gelenkbrüche, z. B. Schußfrakturen, dann fügt man
Inzision sogleich die R e s e k t i o n hinzu, resp. schreitet von vornh
zu ihr. Auf ein bewegliches Gelenk ist doch nicht mehr zu hoffen: di
sektion schafft aber zunächst den freiesten Sekretabfluß und spät
ein wenn auch steifes, doch gut brauchbares Bein.

Zeichen schwerer Allgemeininfektion oder örtlich zu weit ausgeb
septische Entzündung indizieren sogar die A m p u t a t i o n. Vers
das Glied durch Inzision und Drainage oder Resektion zu erhalten, w
in solchen desolaten Fällen meist mit dem Leben des Patienten bez
Kann man auch die Grenzen konservativer Operationen heute recht
stecken, so hüte man sich doch, in den in Rede stehenden Fällen mit
artigen Versuchen zu weit zu gehen. —

Die nach Ablauf exsudativer Synovitis zurückbleibenden K
t r a k t u r e n setzen der Behandlung einen sehr verschieden gr
Widerstand entgegen. In den leichten Fällen rein seröser Entzünd
pflegen sie [illegible] von vornherein gering — sehr rasch von selbst beim Gebrau
des Gliedes zu schwinden; in anderen Fällen, nach Ablauf serös-eitr
oder fibrinöser Ergüsse, so insbesondere in vielen Fällen gonorrhoisc
Gonitis sind sie hingegen sehr hartnäckig und nur durch langdauern
[illegible] fortgesetzte methodische Übung zu bessern oder zu beseitig
Man beginnt die passiven und aktiven Bewegungen stets nur sehr schone
steigert aber ihre In- und Extensität von Tag zu Tag ein wenig, w
man sich ganz nach der Schmerzhaftigkeit und der dem Eingriffe ei
folgenden Reaktion richtet. Nach jedesmaliger Übung wickelt man in

ersten Zeit das Gelenk noch regelmäßig mit einer Binde ein, des Nachts über appliziert man zweckmäßig einen feuchtwarmen Umschlag. Recht oft sieht man den ersten Bewegungsversuchen, namentlich nach etwas längerer Ruhigstellung des Gelenks, eine erneute Exsudation folgen. Bleibt sie in geringen Grenzen, so darf dies von der weiteren Vornahme vorsichtiger Übungen nicht abhalten; stärkere Ergüsse oder Wiederauftreten von Fieber verlangen nochmalige Ruhigstellung, eventuell erneute Punktion.

Die in vielen Fällen sehr große Schmerzhaftigkeit passiver Bewegungen verlängert bei empfindlichen, willensschwachen Personen die Heilungsdauer oft außerordentlich und führt häufig zu vorzeitigem Abbrechen der Behandlung. Bei manchen dieser Patienten sieht man dann innerhalb der Frist eines oder selbst mehrerer Jahre infolge Gebrauchs des Beines eine kaum mehr erwartete allmähliche Besserung der Beweglichkeit des Kniegelenks eintreten, bei anderen kommt es zur Versteifung. Nach Eintritt knöcherner Ankylose lassen die Schmerzen im Gelenk beim Gebrauche des Beines nach; hingegen bleiben die Gelenke mit bindegewebiger Verwachsung, die eine geringe Beweglichkeit von vielleicht 10—30 Grad gestattet, oft recht lange stark empfindlich und machen die Patienten für lange Zeit erwerbsunfähig. Durch Sprengung der bindegewebigen Verwachsungen durch gewaltsame Beugung und Streckung in Narkose kann man wohl versuchen, das Gelenk zu mobilisieren; man umhüllt es nachher mit einem Prießnitzschen Umschlage und legt es für 24—48 Stunden auf eine Schiene; doch bietet dieses gewaltsame Verfahren immer nur eine unsichere Aussicht und jedenfalls nur dann Erfolg, wenn es sich um sehr willensstarke Individuen handelt, die den Schmerz der folgenden langdauernden Nachbehandlung zu ertragen wissen. Wegen der Schwierigkeit der Beseitigung einmal eingetretener Versteifung hüte man sich daher, zu spät mit der Mobilisierung der Gelenke zu beginnen; man fange damit schon wenige Tage nach der Punktion resp. Auswaschung oder selbst der Inzision des Gelenks an, sowie das Fieber geschwunden, die Schmerzen erträglich geworden sind. Ganz exakte Zeit- und Maßbestimmungen lassen sich allgemein nicht geben. Es gilt daher, streng zu individualisieren. —

Beim häufig rezidivierenden oder chronischen Hydarthros suche man vor allem die Ursache der Rezidive bezw. der Hartnäckigkeit der Erkrankung aufzufinden, fahnde also auf Dérangement interne, freie Gelenkkörper etc. etc., ihre Beseitigung heilt dann auch den Gelenkerguß.

Beim unkomplizierten c h r o n i s c h e n H y d a r t h r o s leistet die forcierte Kompression mit Gummibinden — wie beim Hämarthros beschrieben — oder mit Schwämmen zur Beseitigung des Flüssigkeitsergusses gute Dienste; doch pflegt nach Weglassen der Binde das Gelenk sich rasch wieder zu füllen. Größeres Vertrauen verdient die Auswaschung des Kniegelenks mit 3prozentiger Karbolsäurelösung. Durch Bewegen des mäßig gefüllten Gelenks sorgt man dafür, daß die Spülflüssigkeit mit allen Teilen der erkrankten Kapsel in Berührung kommt, spült so lange, bis sie klar zurückfließt, läßt durch leichten Druck alle Injektionsflüssigkeit wieder heraus und legt dann einen leichten Kompressionsverband an, den man ca. 8 Tage liegen läßt. Freilich weist man nicht selten schon nach weiteren 5—6 Tagen, während Patient noch im Bett liegt und das Gelenk mit einer Binde umwickelt ist, eine neue Ansammlung von Exsudat im Gelenk nach und sieht sich, falls dies nicht durch Massage

und leichte Kompression bald zum Schwinden kommt, zu einer nochmaligen, eventuell zu einer dritten Ausspülung genötigt. Immerhin gelingt es in nicht zu veralteten Fällen, auf diesem Wege Heilung zu erreichen. Seit Einführung dieser Karbolauswaschungen des Gelenks durch Volkmann wendet man die früher vielfach geübte Injektion von Jodtinktur ins Gelenk (Bonnet, Velpeau u. a.) seltener an; ihr folgt stets eine starke Reaktion, heftige Schmerzen, starke Anschwellung und Rötung, meist auch für 1—2 Tage etwas Fieber; doch hat diese Behandlung in manchen hartnäckigen Fällen Heilung ergeben, nachdem alle anderen Mittel im Stiche gelassen, verdient also, nicht der Vergessenheit anheimzufallen. In manchen Fällen von nicht tuberkulösem Hydrops hat auch die nur wenig reizende Injektion von 10prozentigem Jodoformglyzerin (Jodoformöl) günstigen Erfolg. Stets müssen die Kranken in den ersten Wochen nach der antiseptischen Punktion das Kniegelenk durch eine Bindeneinwicklung mit Flanell- oder Trikotschlauchbinde oder einen Gummikniestrumpf schützen. In irgendwie schwereren Fällen ist es noch besser, einen Wasserglasverband anzulegen, in welchem die Patienten umhergehen, oder sie einen Lederhülsenstützapparat tragen zu lassen. — Heidenhain empfahl zur Nachbehandlung des chronischen Hydrops genus nach der Punktion den Unnaschen Zinkleimverband; er leistet namentlich für die poliklinische und Armenpraxis recht Gutes.

Intermittierender Hydrops des Kniegelenkes.

Einer seltenen, noch wenig gekannten und ihrem Wesen nach unaufgeklärten Form exsudativer Synovitis des Kniegelenkes sei zum Schlusse gedacht, des intermittierenden Hydrops. Benda konnte vor 2 Jahren 56 Fälle dieser seltenen Erkrankung zusammenstellen, die unter dem Zeichen der akuten serösen Gelenkentzündung vorzugsweise das Kniegelenk, bald nur eines, bald beide, befällt; 14mal waren neben dem Knie noch andere Gelenke erkrankt. Charakteristisch für das Leiden ist sein in ganz bestimmten Zwischenräumen rezidivierendes Auftreten: der 11- und 13tägige Typus sind besonders bevorzugt, dann folgt der 7- und 9tägige, sowie der 4wöchentliche, andersartige nur vereinzelt. Meist dauern die Gelenkanschwellungen 3 Tage lang an; zuweilen wurden gleichzeitig Hautanschwellungen am Oberschenkel oder Gesicht beobachtet. Kurz nachdem der erste Erguß resorbiert ist, Patient geheilt erscheint oder noch ehe eine völlige Resorption erfolgt ist, stellt sich in immer den gleichen Perioden ohne jede besondere Ursache ein neuer Anfall ein. Bei sich rasch folgenden Anfällen bleibt dann ein gewisser Rest von Exsudat dauernd bestehen. Die Zahl der Anfälle ist sehr verschieden groß; ihre Häufigkeit wie ihr Verlauf wird durch die Therapie kaum beeinflußt. Plötzlich, wie der erste Anfall gekommen ist, können sie auch wieder völlig für viele Wochen oder Monate verschwinden.

Über die Ursache dieser eigentümlichen Affektion, die auffallende Periodizität ist uns etwas Sicheres noch nicht bekannt. Um larvierte Malaria, an die man ja zunächst denkt, scheint es sich nicht zu handeln; Störungen des Nervensystems scheinen ursächlich eine gewisse Rolle zu spielen. Die örtliche Therapie leistet gegen die Wiederkehr neuer Anfälle nach allgemeiner Ansicht so gut wie gar nichts. Jedoch berichtet Wiesinger einen Fall, an welchem er trotz 5jährigen Bestehens der Krankheit eine Heilung durch 10prozentiges Jodoformglyzerin erzielte. Man ist wesentlich auf Allgemeinbehandlung angewiesen. Chinin, Arsen, Jodkali, der Gebrauch warmer Bäder, der natürlichen Thermen von Wildbad, Baden-Baden, Wies-

baden etc., auch Hydrotherapie sind in einigen Fällen von Erfolg gewesen; doch ist das propter hoc in diesen Fällen kaum von dem post hoc zu scheiden, da eben auch ganz spontane Heilungen erfolgt sind. Vielfach hielt das Leiden jahrelang an und führte zu schwerer Funktionsstörung.

Literatur.

Die Literatur findet sich bis in die neueste Zeit nahezu vollständig zusammengetragen bei **Schuchardt,** *Die Krankheiten der Knochen und Gelenke. Deutsche Chir. Lief. 28.* — **Th. Benda,** *Intermittierende Gelenkwassersucht. Monographie. Berlin 1900.* — **W. H. Bennett,** *Lancet 1905.* — **Wiedmann,** *In.-Diss. Bonn 1904.* — **Galliard,** *Annales des maladies des organes génito-urin. 1905.* — **Bier,** *Behandlung akuter Eiterungen mit Stauungshyperämie. Münch. med. Wochenschr. 1905, Nr. 5, 6, 7.* — **Wiesinger,** *Deutsche med. Wochenschr. 1903, Nr. 35.*

Kapitel 2.

Tuberkulose des Kniegelenkes.

Sämtliche Formen und Besonderheiten der Gelenktuberkulose gelangen am Kniegelenk zur Beobachtung und zwar in solcher Häufigkeit, daß gerade dieses Gelenk den besten Ort zum Studium der Gelenktuberkulose — mit Ausnahme der an ihm seltenen Caries sicca — bietet. Am häufigsten werden natürlich Personen des kindlichen und jugendlichen Alters befallen.

Von 704 Patienten erkrankten nach einer Statistik Königs 292 im ersten, 190 im zweiten, 93 im dritten Dezennium. Das männliche Geschlecht wird etwas häufiger (59,4 Prozent) betroffen, als das weibliche (40,6 Prozent). Ein wesentlicher Unterschied in der Häufigkeit der Erkrankung des rechten oder linken Kniegelenkes ist nicht zu konstatieren.

Über die Frage, ob die synovialen oder ostalen Prozesse vorwiegen, gehen die Ansichten und Angaben der einzelnen Autoren auseinander, was bei der Verschiedenheit des Krankenmaterials in den verschiedenen Gegenden, wie insbesondere der Indikationsstellung der verschiedenen Chirurgen zur Operation leicht verständlich ist. König zählt in seiner neuesten Statistik unter 661 Fällen 281 (44,5 Prozent) ostale, 351 (55,5 Prozent) synoviale Erkrankungen; in 29 Fällen ließ sich ein Urteil nicht abgeben. Blauel fand unter 342 Resezierten der v. Brunsschen Klinik 131 (38,3 Prozent) ostale, 211 (61,7 Prozent) synoviale Erkrankungsformen. Es scheinen demnach die synovialen Formen an Häufigkeit über die ostalen zu überwiegen. Wie viele der ostalen Erkrankungen primäre, wie viele sekundäre sind, vermögen wir zur Zeit umsoweniger sicher zu beantworten, als wir selbst an der Hand des Präparates in vielen Fällen nicht im stande sind, den Ausgangspunkt bestimmt anzugeben.

Für den Ausbruch des Leidens kommt Traumen, insbesondere solchen leichteren Grades, einfachen Kontusionen und Distorsionen eine erhebliche Bedeutung zu; etwa 20 Prozent der Erkrankten schuldigen eine solche Ursache an. Freilich handelt es sich dabei meist um Personen, die entweder schon anderweitige tuberkulöse Krankheitsherde aufwiesen oder hereditär tuberkulös belastet waren.

Für die Kenntnis und das Verständnis des so mannigfaltigen Krankheitsbildes und des Verlaufs der Kniegelenktuberkulose ist eine nähere

Betrachtung der pathologisch-anatomischen Vorgänge unerläßlich. Ich folge bei ihrer Schilderung wesentlich der Beschreibung Königs:

Bei der Synovialtuberkulose des Kniegelenkes handelt es sich gleichviel ob sie primär oder sekundär entstanden ist, immer um die gleichartigen nur gradweise und im Verhältnis zueinander wechselnden Vorgänge, indem bald die flüssige Exsudation, bald die tuberkulöse Granulationsbildung überwiegt. Einzusetzen scheint der Prozeß in der Regel, wenn nicht stets, mit einer vermehrten Ausscheidung fibrinreicher Synovia, doch wechselt die Menge des flüssigen Exsudates ungemein; bald ist sie so erheblich, daß man mit Recht von einem tuberkulösen Hydrops des Gelenkes spricht, bald ist sie verschwindend gering. Nur sehr selten ist die Flüssigkeit so klar, wie bei der unkomplizierten serösen Synovitis; meist ist sie von Anfang an mehr oder minder getrübt und reich an Fibrin, welches bald in Form feinster Körnchen in der Flüssigkeit suspendiert ihre emulsionsähnliche Trübung verursacht, bald in Form feinerer und gröberer Flocken und fädiger Massen in ihr herumschwimmt und ausfällt. Oft ballen sich diese Fibrinmassen unter dem Einflusse der Bewegungen des Gelenkes zu rundlichen oder eiförmigen, stecknadelkopf- bis erbsen-, ja bohnengroßen Klümpchen in kleinerer oder größerer Zahl zusammen und bilden dann die bekannten grauweißen, wie Stückchen geronnenen Eiweißes aussehenden, bald weichen, mit dem Finger leicht zerdrückbaren, bald derberen sogenannten Reiskörperchen.

Eröffnet man ein Kniegelenk im frühen Stadium tuberkulöser Erkrankung, so trifft man neben einer gewissen Schwellung und Rötung der Synovialis regelmäßig den Gelenkknorpel an typischer Stelle von einer dünnen, durchscheinenden, schleierartigen Masse bedeckt, welche sich an der Ansatzstelle der Kapsel vom Knorpel ohne Unterbrechung auf die Synovialis fortsetzt. Die typische Stelle entspricht dem vorderen unteren Rande der Kondylen des Femur unterhalb und nach außen vom unteren Rande der Kniescheibe, dort, wo die für die Artikulation mit dem Schienbeinknorren bestimmten Teile der Gelenkfläche in den als Gleitrolle der Patella bestimmten Abschnitt umbiegen, d. h. es findet sich der in Rede stehende Überzug stets da, wo bei nicht ausgiebigen Bewegungen der Gelenkkörper eine Berührung der überknorpelten Gelenkflächen nicht statthat. Nach dem Knorpelrande zu ist dieser Überzug dicker, graurötlich, später deutlich rot und läßt dann schon mit bloßem Auge eine Anzahl feinster Gefäßchen (Pannus) erkennen; nach der Mitte des Knorpels zu wird er dünner, mattweiß, farblos. Hier läßt er sich noch leicht abwischen, nach dem Rande zu haftet er fester an. Es handelt sich um niedergeschlagenes Fibrin, welches von der Synovialis aus mit Gefäßen durchwachsen wird. In unmittelbarer Nähe der jungen Gefäße schießen dann auch bald überall Tuberkelknötchen auf. Durch immer neue Auflagerung von Fibrin und fortschreitende Organisation vom Rande aus wächst die ursprünglich schleierartig dünne, unscheinbare Fibrinschicht an Umfang wie an Dicke zur wulstigen, die Synovialis wie den Knorpel überziehenden tuberkulösen Granulationsmasse aus.

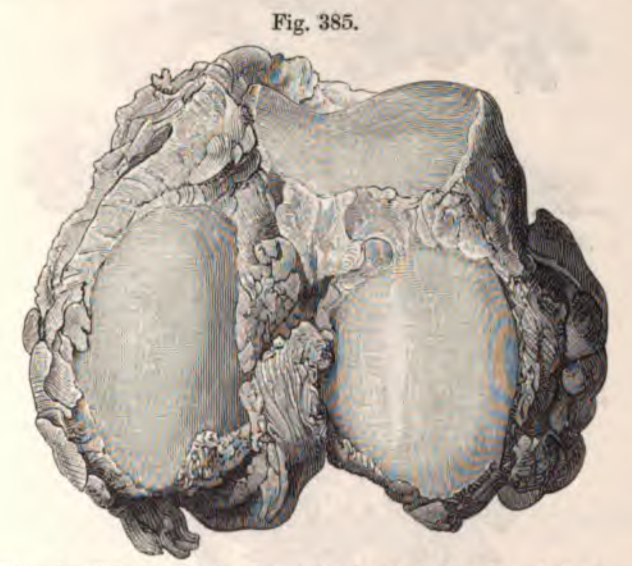
Nach König ist also diese Granulation nicht die gewulstete Synovialis selbst, sondern die ihr aufliegende, umgewandelte ursprüngliche Fibrinschicht. Andere Autoren, wie Goldmann u. a., weichen in der Schilderung des histologischen Details ab und vertreten die Auffassung, daß es sich um degenerative Prozesse der Synovialis selbst handelt. Für unsere praktischen Zwecke kann dieser Streit dahingestellt bleiben, da bezüglich der Richtigkeit der Königschen Darstellung der makroskopischen Verhältnisse Differenzen nicht bestehen.

Der zunächst quer den vorderen unteren Rand der Femurkondylen von einer oder beiden Seiten her überziehende Granulationswulst geht am unteren Rande der

Patella auf die Rückfläche des Ligamentum patellae über und führt damit zur Fixation dieses gegenüber der Gelenkrolle; vom Knorpelrande dehnt er sich nach hinten und umkreist die Kondylen von der Kniekehlenseite; vorn verwächst er mit dem Ansatze der Synovialis an der vorderen Umrandung der Schienbeinkondylen, auf deren Knorpelüberzug sich von den Menisken aus der gleiche Prozeß der Fibrinniederschläge und Granulationsbildung abspielt. So kommt es zu einer Abgrenzung der einzelnen Gelenkgebiete gegeneinander — eines oberen, der Kniescheibe entsprechenden, zweier unteren, zwischen den Kondylen des Femur und der Tibia, — die so vollständig sein kann, daß der tuberkulöse Prozeß sich auf eines derselben beschränkt, die anderen intakt läßt, oder in dem einen zur Ausheilung gelangt, im anderen fortschreitend Knorpel und Knochen zerstört (Fig. 385).

Neben der geschilderten Granulationsbildung beobachten wir an der Synovialis, bald nur an einzelnen Stellen, bald mehr diffus, oft lebhafte Wucherungs-

Fig. 385.



Teilung der Gelenkfläche des Femur durch tuberkulöse Granulationsmasse in drei Abschnitte. (Nach König.)

vorgänge der Gelenkzotten. Sie wachsen zu vielgestaltigen, teils fadenartigen, teils kolbigen, teils sich gabelnden, teils sich vielfach verästelnden polypösen Gebilden von wechselnder Stärke aus, sind graurötlich oder grau, meist ziemlich derb (Fig. 386). Ihren Grundstock bilden Bindegewebe und Gefäße; doch beteiligt sich an der Wucherung auch das subsynoviale Fettgewebe, zuweilen in dem Maße, daß die zottige, baumartige, in die Gelenkhöhle hineinragende Geschwulst fast ganz aus Fettgewebe zu bestehen scheint (Lipoma arborescens). — In seltenen Fällen kommt es zu einer zirkumskripten, knotigen, geschwulstartigen Bindegewebswucherung an einer oder wenigen Stellen der Synovialis, dem sogenannten tuberkulösen Fibrom (Riedel, König). Eine solche Geschwulst kann die Größe einer Walnuß erreichen und darüber; sie besteht aus zum Teil fettig degeneriertem Bindegewebe und meist spärlichen, zuweilen aber auch in größerer Zahl vorhandenen, sehr dickwandigen Gefäßen und enthält namentlich am Rande zahlreiche Tuberkelknötchen.

Der Knorpel verhält sich anscheinend rein passiv. Schon unter der ersten, noch dünnen Fibrinschicht zeigt er sich nach Abstreifen derselben verändert, hat

seine normale Glätte und seinen Glanz verloren, läßt da, wo es bereits zur Organisation des Fibrins gekommen war, kleinste bis stecknadelkopfgroße Defekte erkennen, die bei fortschreitender Granulationsentwicklung zahlreicher, breiter und tiefer werden, hie und da schließlich den Knorpel völlig durchdringen. Durch die so entstandenen Löcher wächst die Granulation dann in den unterliegenden Knochen. Anderseits dringt sie auch vom Knorpelrande resp. dem Ansatze der Gelenkkapsel aus gegen ihn vor, indem sie sich — besonders von den Ansatzstellen der Seitenbänder aus — zwischen Knorpel und Knochen vorschiebt. Der Knorpel wird hierdurch von seiner Unterlage oft auf ziemlich weite Strecken abgelöst; man erkennt

Fig. 386.



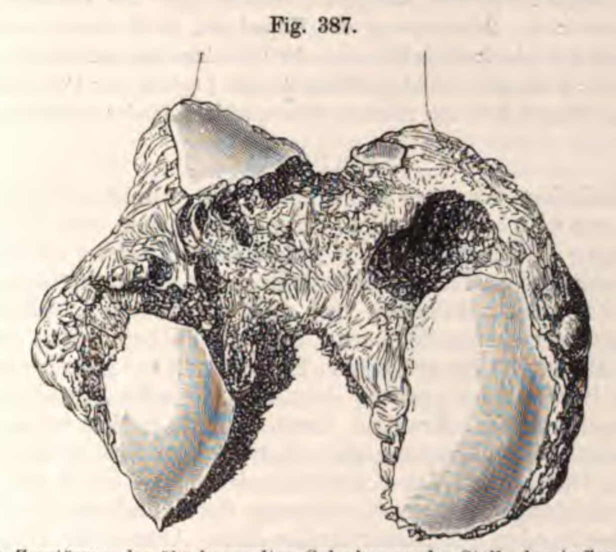
Wucherung der Synovialzotten bei Kniegelenktuberkulose. (Nach König.)

dies nach Eröffnung des Gelenkes oft an seiner wellenförmigen Oberfläche; auch von unten her nagen die Granulationen ihn an, durchbohren ihn siebartig, zerstören ihn schließlich völlig (Fig. 387). Die Spongiosa der knöchernen Gelenkenden zeigt die Zeichen einer rarefizierenden Ostitis, die nach König durchaus nicht immer eine tuberkulöse ist; sie findet sich auch ohne primären Knochenherd, ohne daß tuberkulöse Granulationen den Knorpel durchbrochen oder unterminiert haben. Ist der tuberkulöse Prozeß in den Knochen eingedrungen, so führt er zu den gleichen Veränderungen, wie beim primären tuberkulösen Granulationsherde.

Primäre tuberkulöse Ostalerkrankung kommt in allen das Kniegelenk zusammensetzenden Knochen, den Femur- wie den Tibiakondylen und der Patella zur Beobachtung, freilich an letzterer seltener, und zwar sowohl als tuberkulöser Granulationsherd wie als Sequester, am seltensten als progressiv infiltrierende Form. Größere Keilsequester werden namentlich in den Tibiakondylen — die Basis

in der Regel nach dem Gelenke hingekehrt — angetroffen, hie und da aber auch in den Gelenkknorren des Femur. Indem der Knorpelüberzug der Gelenkfläche des Sequesters rasch zu Grunde geht, pflegt diese sich, falls das Gelenk noch gebraucht wird, bald in schöner Weise abzuschleifen. Ob der tuberkulöse Knochenherd ins Gelenk durchbricht oder nicht, hängt ganz von seinem Sitze im Verhältnis zur Gelenkkapsel ab. Die Mehrzahl der Herde führt sekundär zur Synovialtuberkulose; doch kommen extraartikuläre Durchbrüche an allen Knochen vor. Ein typischer, besonders häufig extraartikulär durchbrechender Herd findet sich im Tibiakopf; der Durchbruch eines solchen erfolgt meist nach vorn, bald unterhalb des Ansatzes des Ligamentum patellae am Schienbeinstachel, bald weiter oben in die Bursa subpatellaris, bald etwas weiter seitlich unter der Ausbreitung der Sehnenansätze des M. semimembranosus und M. semitendinosus, seltener nach hinten in die Kniekehle; doch sind auch Per-

Fig. 387.

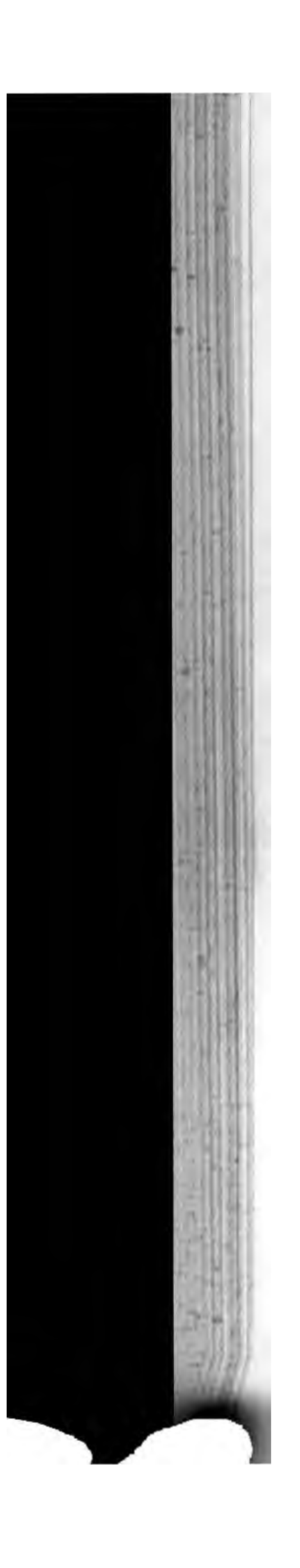


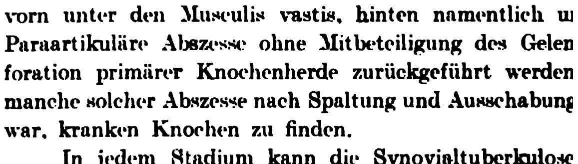
Tiefe Zerstörung des überknorpelten Gelenkes an der Stelle der Auflagerung mit Bildung multipler Herdzerstörung. (Nach König.)

forationen in das Gelenk hinein, für sich allein oder neben gleichzeitigem Durchbruche nach außen, durchaus nicht selten. Primäre Herde in den Epikondylen des Femur können seitlich oder nach hinten durchbrechen, ohne die Gelenkkapsel zu infizieren, während ein Durchbruch nach vorn oder unten notwendig das Gelenk in Mitleidenschaft ziehen muß. Auch Herde in der Patella führen, obwohl sie oft genug nur nach vorn perforieren, doch noch relativ häufig, sei es direkt oder auf dem Umwege der Bildung eines paraartikulären Abszesses, zur sekundären Synovialtuberkulose.

Der Sitz der ostalen Herde betraf unter 281 Fällen Königs die Patella 33mal (11,7 Prozent), das Femur 93mal (33,1 Prozent), die Tibia 107mal (38,1 Prozent), mehrere Knochen gleichzeitig 48mal (17,1 Prozent).

Die Bindegewebskapsel des Kniegelenks bildet gegen die Ausbreitung der Synovialtuberkulose einen wallartigen Schutz. Nur wenn es zur Eiterung kommt — nie beim einfachen tuberkulösen Hydrops —, kann sie durchbrochen werden. Die Perforation kann an jeder Stelle eintreten, am häufigsten im Bereich des oberen Recessus oder zu beiden Seiten des Kniescheibenbandes, oft aber auch nach hinten in die Bursa poplitea oder semimembranosa, häufig an mehreren Stellen. Dem Durchbruch folgt die Bildung paraartikulärer, oft sehr ausgedehnter kalter Abszesse,




vorn unter den Musculis vastis, hinten namentlich u
Paraartikuläre Abszesse ohne Mitbeteiligung des Gelen
foration primärer Knochenherde zurückgeführt werden
manche solcher Abszesse nach Spaltung und Ausschabung
war, kranken Knochen zu finden.

In jedem Stadium kann die Synovialtuberkulose
wandlung und Schrumpfung der Granulationsmassen z
seltensten freilich, wenn es zu ausgedehnter Verkäsung d
zu eiteriger Einschmelzung gekommen ist; ganz ausgesc
lich auch dann nicht. Größere Knochenherde erschwer
quester machen sie unmöglich, obwohl es auch bei ihnen
barer Heilung kommen kann. Infolge der teilweisen Z
abschnitte, Gelenkkapsel wie Knorpel, Verwachsunge
stehenden Gelenkteile, Schrumpfung der Kapsel etc. b
der Ausheilung des tuberkulösen Prozesses der Gelenkme
gestört und nur nach ganz leichten Erkrankungen juge
zuweilen nach langer Zeit sich normale Beweglichkeit

Symptome.

Die klinischen Symptome lassen die p
primär synoviale Form der Gelenktuberku
mäßig wenigen Fällen voneinander unterscheiden
Knochenherd macht für sich allein meist n
keine Beschwerden, gewöhnlich nur mäßigen d
Druck etwas vermehrten Schmerz. Erst die Mi
selbst, der Hinzutritt der synovialen Entzündung
erhöht die Beschwerden, macht deutliche klini
veranlaßt meist erst die Kranken, ärztliche Hilfe
oberflächlichem, der Betastung gut zugänglicher
artikulärem Durchbruch des Knochenherdes las
Knochenneubildung bedingte Verdickung des K
krankungsherde oder der paraartikuläre kalte A
unter vor Ausbruch sekundärer Synovialtuberkul
gelingt dies — und ist zuweilen sogar recht leic
Granulationsherd im Kopfe der Tibia, hie und da
der Patella, wenn der Herd nach vorn, oder be
der Femurepiphyse, wenn er seitlich extrakapsu

Das klinische Symptomenbild wird beher
ovialtuberkulose, gleichviel ob sie pri
Man kann drei Hauptgruppen auseinanderhalten

a) den tuberkulösen Hydrops,
b) die Granulationstuberkulose oder d
c) den kalten Gelenkabszeß.

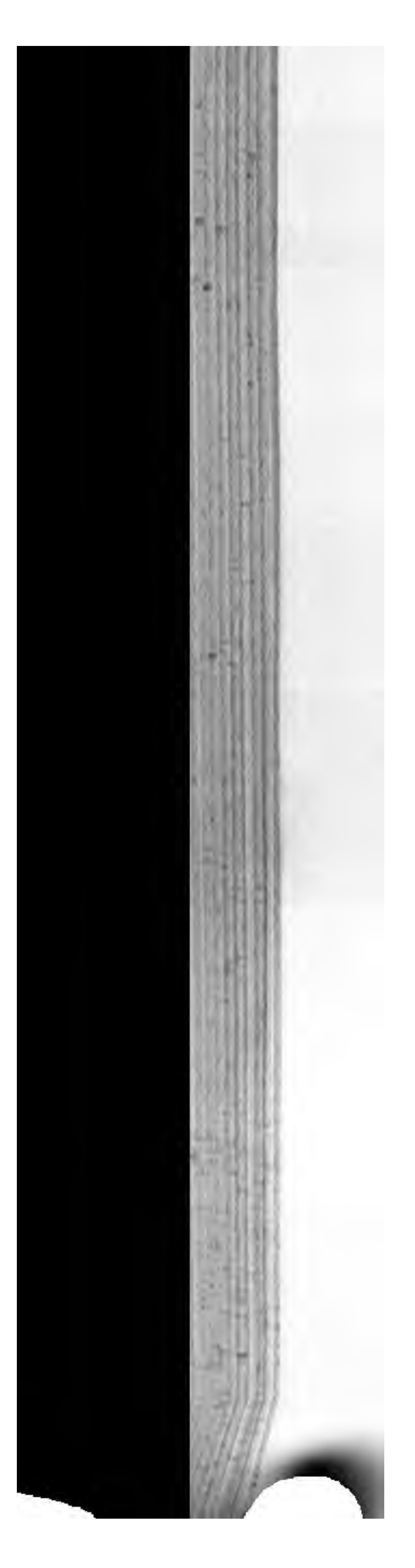
Ist man auch wegen der mannigfachen Ü
Zweifel, welcher dieser drei Gruppen man den
so läßt doch das praktische Interesse diese Trenn
der Symptomatologie zweckmäßig erscheinen.

a) Das klinische Bild des tuberkulöse
rakterisiert durch den Flüssigkeitserguß in das G
lichen das gleiche wie das der serösen exsudativ
ausführliche Beschreibung ich daher verweisen I

jektive Gelenkbefund als die Begleitmomente weisen auf die tuberkulöse Natur des Leidens hin. Für eine solche sprechen: 1. kindliches oder jugendliches Alter — der einfache Hydrops findet sich vorzugsweise bei Erwachsenen; allerdings kommt er auch hie und da bei jungen Personen vor, wie umgekehrt der tuberkulöse Hydrops auch häufig bei Erwachsenen getroffen wird; 2. hereditäre tuberkulöse Belastung; 3. skrofulöser Habitus oder das Bestehen anderweitiger, sicher tuberkulöser Krankheitsprozesse; 4. spontanes, fieberloses Entstehen des Ergusses oder Auftreten desselben im Anschluß an ein geringfügiges Trauma, eine leichte Kontusion oder Distorsion; Ausschluß gonorrhoischer Erkrankung oder von Arthritis deformans oder vorausgegangener rheumatischer Affektionen; 5. das Bestehenbleiben oder beständige Rezidivieren des Ergusses trotz zweckmäßigen Verhaltens, trotz geeigneter, beim einfachen Hydrops doch meist erfolgreicher Behandlung.

Keines dieser Momente ist für sich allein beweisend; alle oder doch mehrere zusammen lassen aber, namentlich bei längerer Beobachtung, die Diagnose vielfach mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit stellen. Erhöht wird diese Sicherheit, freilich nur in einem Teile der Fälle, durch geringe Abweichungen des objektiven Befundes. Die Kapselschwellung ist beim tuberkulösen Hydrops in der Regel stärker als bei der einfachen Synovitis; man fühlt ihre Verdickung am deutlichsten an den Umschlagstellen der Wandung des oberen Recessus nach oben und den Seiten zu. Streicht man die Flüssigkeit von den Seitenteilen des Gelenks nach dem oberen Recessus oder umgekehrt, so fühlt man dabei öfter ein weiches Reiben, bei Bewegungen auch wohl ein deutliches Schneeballknirschen oder gar stärkeres Krepitieren infolge Verschiebens und Zerdrückens von Fibrinklumpen oder der Reibung größerer Reiskörperchen gegeneinander. Der Nachweis solcher, sowie eine trübere Beschaffenheit, ein größerer Reichtum an Faserstoffflocken der Punktionsflüssigkeit sprechen für Tuberkulose.

b) D i e f u n g ö s e F o r m der tuberkulösen Gonitis bildet nach K ö n i g nur ein zweites Stadium der Gelenkerkrankung, dem als erstes stets ein tuberkulöser Hydrops vorausgehe. Es darf zur Zeit noch dahingestellt bleiben, ob wirklich eine solche Aufeinanderfolge für alle Fälle zutrifft. Für viele ist sie von K ö n i g direkt beobachtet; doch trifft man oft genug Fälle, in denen nur die Zeichen der Granulationsbildung nachweisbar sind und in denen auch genaue anamnestische Erhebungen keinen Anhalt für das Vorausgegangensein eines Hydrops bieten. Völlig fehlt ein flüssiges Exsudat freilich auch bei der Granulationstuberkulose fast nie; aber es tritt gegenüber der Granulationswucherung und der dadurch bedingten Kapselverdickung zurück. Infolgedessen ist die Form der sich meist allmählich ausbildenden Gelenkschwellung eine andere. Der obere Recessus tritt nicht so scharf umgrenzt augenfällig hervor; die gleichmäßig die gesamte Gelenkkapsel befallende Schwellung macht sich vielmehr — für das Auge wie die Betastung — namentlich in der Höhe des Gelenkspalts bemerkbar. Hierdurch, wie durch die frühzeitig eintretende Atrophie der Muskulatur des Oberschenkels, besonders des Quadriceps, erhält das Gelenk die für den „Fungus" so charakteristische Spindelform. Oder es bedingt auch wohl die Abgrenzung des Erkrankungsprozesses auf ein bestimmtes Gebiet nur eine Verdickung des gerade betroffenen Gelenkabschnittes und erzeugt dann eine Formveränderung, wie wir sie auch



bei Sarkomen der Gelenkkondylen wahrnehmen
die Geschwulst bei der diffusen wie der auf ei
beschränkten Synovialtuberkulose nicht sonde
wenn man auch, solange die paraartikulären Gewe
noch nicht mit ergriffen sind, die Ansatz- resp.
wulsteten Synovialis mit dem tastenden Finger
vermag.

Die Konsistenz der Gelenkgeschwulst ist in
tuation, Tanzen der Patella fehlt. Freilich sind
licher, ziemlich schnell entstandener und weich
Vereiterung neigender Granulationsbildung au
Bei ihnen ähnelt dann die Form und Konsisten
oft sehr der des tuberkulösen Hydrops, indem di
Granulationswulstung die Konturen des oberen
Weise vortreten läßt wie bei seiner Ausfüllung
Weichheit der Masse auch Pseudofluktuation bed

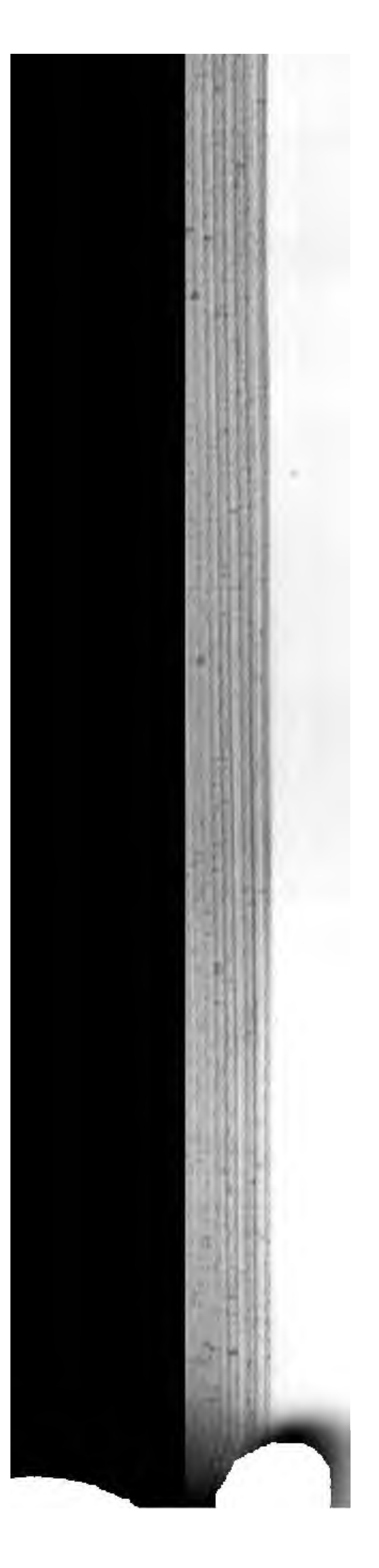
Kommt es innerhalb der Granulation zur Ver
und eitrigen Einschmelzung, dann greift die Ent
die bis dahin eine Art Schutzwall bildende fibrös
paraartikulären Gewebe über; sie werden öden
dicken sich — namentlich bei nur langsamem Fort
und Gebrauch des kranken Gliedes — oft ganz b
so die Spindelform des Knies noch charakteristisc
verdünnt sich, wird blaß, bekommt einen spieg
das ausgedehnte subkutane Venennetz bläulich
entsteht das früher unter dem für diese Fälle in de
Namen des Tumor albus bekannte Bild de
entzündung.

Während die Funktion des Kniegelenks bein
nur wenig eingeschränkt zu sein pflegt, meist nur d
unmöglich sind, leidet die Beweglichkeit des Gele
lich und kommt es früh zur Kontrakturstellung in
Ihr Grad wechselt. Ausnahmsweise — wohl nu
Gelenkeiterung — nähert sich der Beugungswink
einem rechten oder sogar spitzen, wie wir dies
eiterung ja oft sehen; für gewöhnlich handelt es
um eine stumpfwinklige Flexion von ca. 130—1
etwas spitzer wird. In dieser Stellung wird das B
gehalten; aktive Bewegungen werden entweder g
in beschränkten Graden ausgeführt. Versuchen
Patient meist einen starken Muskelwiderstand
Narkose zeigt sich die Beweglichkeit stark einges
intraartikulären Verwachsungen und Schrumpf
Zur Flexion gesellt sich gewöhnlich eine ihrem
Abduktion und Außenrotation des Unterschenkel
lung hinzu. Man findet sie auch bei ganz reiner S
ein sehr rasches Entstehen oder besonders hoher
läßt daher den Schluß auf Zerstörung der knöche
zu. Längerer Bestand dieser Kontraktur führt
mäßig zu einer Usur der dauernd stärker belastet
des Femur und der Tibia, also namentlich ihre

schnitte. Weit seltener ist eine Varumstellung; in höherem Grade deutet sie stets auf eine Destruktion eines oder beider inneren Gelenkknorren. Auf die andersartigen Kontrakturstellungen, das seltene Genu recurvatum, die häufige Subluxation des Unterschenkels nach hinten, komme ich als nicht zum eigentlichen Bilde der Kniegelenktuberkulose gehörig, sondern als Folgezustand teils der Krankheit, teils der Behandlung erst weiter unten zu sprechen.

Trotz vorhandener Kontraktur, und obwohl diese pathologische Stellung bis zu einem gewissen Grade vom Patienten selbst, wenn auch unbewußt, behufs Erleichterung der Beschwerden gewählt und krampfhaft festgehalten wird und somit einen Ausdruck der Schmerzhaftigkeit des Gelenks darstellt, vermögen die Patienten doch vielfach das kranke Bein lange Zeit hindurch zu gebrauchen; ja es ist sogar die Valgumstellung zum Teil als direkte Folgeerscheinung der Belastung des im Kniegelenk leicht gebeugten Beines aufzufassen. Freilich verhalten sich die Kranken äußerst verschieden. Die einen schonen das Glied schon bald nach Beginn der Erkrankung, suchen früh Bettruhe auf oder entlasten das kranke Knie beim Gehen vollständig durch den Gebrauch von Krücken; die anderen hinken oft monate-, ja selbst jahrelang auf dem kranken Beine nur mit Unterstützung eines Stockes umher. Es handelt sich dabei nicht nur um verschiedene Willensenergie oder im zweiten Falle eine größere Vernachlässigung des Leidens, sondern es ist tatsächlich die Schmerzhaftigkeit in den verschiedenen Fällen sehr verschieden.

Wie schon oben erwähnt, ist ein vollständiges Fehlen jeglichen Flüssigkeitsergusses in einem tuberkulösen Kniegelenk selten; meist findet man auch bei dem Fungus eine bald geringere, bald größere Menge etwas trüben, faserstoffreichen Exsudats; recht oft aber, in etwa der Hälfte der Fälle, ist dieser Erguß eitrig. Die Verkäsung und eitrige Einschmelzung erfolgt zunächst innerhalb der der Synovialis oder dem Knorpel auflagernden Granulationswulstung oder der ungenügend organisierten Fibrinauflagerung. Nun kann dieser Abszeß durch die Bindegewebskapsel direkt nach außen durchbrechen und so zu einer paraartikulären Abszeßbildung führen, ohne daß das Gelenkinnere selbst Eiter enthält. Häufiger aber erfolgt der Durchbruch in die Gelenkhöhle, sei es in diese allein oder gleichzeitig nach außen. War es vorher zu der oben beschriebenen Abscheidung der einzelnen Gelenkgebiete gegeneinander gekommen, so kann sich auch die Gelenkeiterung auf einen solchen Abschnitt beschränken. Die eigentliche Ursache der Eiterung ist uns noch unbekannt, wenn wir von den Fällen anderweitiger Infektion durch äußere Eingriffe, Punktion mit unreinen Nadeln etc., absehen. Auch sind wir meist noch außer stande, die tuberkulöse Gelenkeiterung, solange Fisteln oder paraartikuläre Abszesse fehlen, sicher zu diagnostizieren. Andauerndes geringes Fieber macht sie indes beim Fehlen anderer Ursachen für dasselbe in hohem Maße wahrscheinlich. Die Temperatur derartiger Kranker ist in der Regel des Morgens ganz normal oder nur wenig erhöht, schwankt indes des Abends zwischen 38,0 und 38,5 Grad. Dabei leidet dann das Allgemeinbefinden, der Appetit schwindet, die Haut wird blaß, die Kranken kommen, wenn auch langsam, sichtlich herunter. Nach Perforation des Abszesses nach außen und Fistelbildung sehen wir zuweilen das Fieber schwinden, die Patienten sich erholen, das Leiden zum Stillstand kommen. Vielfach aber gesellt sich jetzt zur tuberkulösen noch eine andersartige Infektion hinzu; der



Eiter zersetzt sich, stinkt, das Fieber wird konti
tuberkulösen treten die Zeichen der septischen
infektion hinzu. Den Ort der Abszesse und Fistel
im pathologisch-anatomischen Abschnitt kennen

c) Nicht zu verwechseln mit der erwähnten
fungösen Gelenk ist der ziemlich seltene kalte
lenkabszeß. Die Affektion ist am Kniegelen
gelenk, betrifft vorzugsweise kleine, schon anderwei
Kinder, wird daher auch hie und da doppelseiti
hältnismäßig wenig geschwellte, massenhaft v
durchsetzte Synovialis ist mit einer abstreifbaren
bedeckt und durch das sehr reichlich abgesondert
stark ausgedehnt. Die Form des Gelenks ähnelt
diesem fehlt auch dem kalten Gelenkabszeß di
perforation und paraartikulären Phlegmone. I
kann daher gewisse Schwierigkeiten bieten, zum
doch weisen meist schon das schlechte Allgemei
Erkrankung, das Alter der Individuen, die in der R
Schwellung der Synovialis auf die eitrige Beschaffe
im zweifelhaften Fall klärt eine Probepunktion d

Verlauf.

In jedem Stadium kann die Kniegelenktuber
Knochenherden, besonders Sequestern abgesche
Ausheilung gelangen, freilich umso seltene
lationswucherung zur Eiterung tendiert. I
Hydrops und dann wieder die trockene, derbe, zu
Form der Granulationstuberkulose gewähren die
Heilung, freilich auch nur binnen langer Zeit, 1–
aber erstreckt sich die Krankheit über einen weit
vielfach ist die Heilung selbst dann nur eine Sche
Anstoß reicht oft hin, neue Schmerzen im erkr
und ein Wiederaufflackern des alten Prozesses n
zu verursachen. Daß diese Scheinheilungen gerad
häufig sind, erklärt sich leicht aus den früher ges
anatomischen Verhältnissen, der Abgrenzung der
gegeneinander. — Aber auch die wirkliche Heilun
ideale, d. h. eine solche mit Erhaltung der Funk
lenks. König beobachtete eine solche nur in et
Fälle. Meist müssen wir zufrieden sein, wenn der
solcher völlig zur Ausheilung gelangt und der P
Beweglichkeit des Kniegelenks beschränktes, viell
doch tragfähiges und für die Arbeit brauchbares
der granulierenden Form und selbst beim fibrinöse
die Beweglichkeit des Gelenks infolge Schrumpf
und damit der Gelenkkapsel, wie infolge bind
knöcherner Verwachsungen einzelner Teile der ein
den Gelenkflächen leiden muß, ergibt sich aus d
tomischen Vorgänge von selbst.

Was die Gebrauchsfähigkeit des geheilten
stört als die teilweise oder völlige Steifheit, ist d

turstellung. Es überwiegt an Häufigkeit die Flexionskontraktur, sowohl nach spontanem Ablauf der Krankheit, wie nach konservativer Behandlung, wie nach jeder Art von Operation. Oft ist sie kombiniert mit Valgumstellung. Von anderen Stellungsanomalien ist als häufigste während und im Gefolge der Kniegelenktuberkulose zu beobachten eine Rückwärtsverlagerung des Unterschenkels gegenüber dem Oberschenkel. In einem Teile dieser Fälle handelt es sich um wirkliche Subluxationen der Tibia nach hinten.

Schon durch eigene Schwere des Unterschenkels kann der Tibiakopf bei Zerstörung der Gelenkkapsel, insbesondere der Ligamenta cruciata, auf den Femurkondylen allmählich nach hinten gleiten, falls das im Kniegelenk gebeugte Bein auf einer Schiene bandagiert, aber in der Kniekehle nicht genügend unterstützt wurde. Häufiger ist die Subluxation die Folge eines nicht ganz korrekt ausgeführten Versuches, die Beugungskontraktur gewaltsam zu strecken. Die geschrumpften hinteren Kapselteile halten die Tibiagelenkfläche auf den hinteren Abschnitten der Femurkondylen fest und verhindern die zur Streckung der Kontraktur nötige Drehung um die quere, nicht durch den Gelenkspalt, sondern etwa die Mitte der Femurkondylen verlaufende Gelenkachse. Versucht man nun die Streckung des Knies mit Hilfe des langen Hebelarmes des Unterschenkels zu erzwingen, indem man an seinem Fußende angreift, so preßt sich der vordere Rand der Tibia gegen das Femur — kann sich sogar in den oft erweichten Knochen eindrücken —, der hintere Rand drängt gegen die Kapsel, reißt sie ab oder ein und die Subluxation ist fertig. Die Achse des Unterschenkelschaftes steht zwar jetzt ganz oder nahezu der des Oberschenkels parallel, aber etwas nach hinten verschoben. — In anderen Fällen bricht beim gleichen Manöver die Tibia in der Höhe der oberen oder das Femur in der Nähe seiner unteren Epiphyse, und es entsteht eine ähnliche Bajonettstellung.

Nur sehr selten beobachtet man im Gefolge der Kniegelenktuberkulose und zwar nur bei ausgedehnter Knochenzerstörung oder nach Resektion, sei es infolge schräger Durchsägung des Knochens oder nicht ganz sorgfältiger Nachbehandlung, ein Genu recurvatum, eine Überstreckstellung des Unterschenkels.

Ein weiteres, die Funktion beeinträchtigendes Moment bilden die im Verlaufe der Krankheit bei jugendlichen Personen zu beobachtenden Wachstumsstörungen. Im Florescenzstadium der Gelenktuberkulose konstatierte Pels Leusden neuerdings durch genaue Messungen an Röntgenphotographien bei Kindern im Alter von 2—9 Jahren häufig eine gewisse Verlängerung des erkrankten Beines und zwar infolge vermehrten Längenwachstums der Diaphyse des Femur. Späterhin findet man nach übereinstimmender Ansicht wohl der Mehrzahl der Autoren nach längerem Bestande des Leidens häufiger eine Verkürzung des Beines, teils durch Zerstörung der Epiphysenlinien durch den Krankheitsprozeß oder die nötig gewordene Operation, teils durch Inaktivität. Die Verkürzung beträgt meistens 3—6 cm, kann ausnahmsweise aber auch 20 cm erreichen. — Der Dickendurchmesser des Femur ist schon im Florescenzstadium in der Regel vermindert.

Über die Zahl der Heilungen der Kniegelenktuberkulose überhaupt gibt uns die neueste umfangreiche Statistik Königs Auskunft: Von 615 in den Jahren 1875—1893 in der Göttinger Klinik wegen dieses Leidens behandelten Patienten, über deren weiteren Verlauf Nachrichten zu erhalten waren, waren bereits 205 = 33⅓ Prozent gestorben, davon 81,4 Prozent an den verschiedenen Formen der

Tuberkulose. Nur 18 von im ganzen 703 Patienten erlagen an Infektionskrankheiten und Intoxikation (Jodoform, Chloroform, Karbolsäure). Von den mit Eiterung komplizierten Fällen war fast die Hälfte, von den ohne Eiterung verlaufenen etwa der vierte Teil gestorben. 430 Personen waren zur Zeit der statistischen Zusammenstellung heil.

Behandlung.

Gerade die Kniegelenktuberkulose gab ihrer außerordentlichen Häufigkeit wegen in den letzten zwei Dezennien das wesentliche Streitobjekt bei Entscheidung der Frage, welcher Methode, der konservativen oder operativen, bei der Behandlung der Gelenktuberkulose überhaupt der Vorzug gebühre. Der Streit ist bis heute noch nicht endgültig ausgetragen; auch ist eine Einstimmigkeit unter den Chirurgen schon aus dem Grunde kaum zu erwarten, weil eben das Krankenmaterial der einzelnen, wie die hygienischen Verhältnisse, unter denen sie zu arbeiten haben, zu verschieden und deshalb die Erfolge, die die Ärzte mit den gleichen Verfahren erzielt haben, zu wechselnde sind. Der durch die Erfolge der Antisepsis gezeitigten Ära einer fast rein operativen Behandlung folgte eine Periode, in der man wieder mehr den konservativen Methoden huldigte; vorübergehend herrschte sogar in nicht beschränkten Kreisen eine fast ultrakonservative Strömung; in der neuesten Zeit reden wieder viele erfahrene Chirurgen auf Grund von Nachuntersuchungen sehr großer Reihen von Patienten einem operativen und zwar radikalen Vorgehen, insbesondere der frühen Resektion, das Wort.

Nur in einer Minderheit der Fälle kann von vornherein über das einzuschlagende Verfahren ein Zweifel nicht obwalten, das sind jene Fälle, in denen das Alter der Patienten, ihr schlechtes Allgemeinbefinden, hohes, durch Mischinfektion bedingtes Fieber, schwere Zerstörung des Gelenks u. dergl. sogleich jeden Versuch einer konservativen Behandlung aussichtslos erscheinen und nur die Resektion oder Amputation des Gliedes in Betracht kommen lassen. In den anderen Fällen — und sie bilden die überwiegende Mehrheit — wird sich der eine Chirurg für diesen, der andere für jenen Weg entscheiden, je nach seiner persönlichen Erfahrung. In der Regel wird man die konservative Behandlung zunächst versuchen, im weiteren Verlaufe sich aber sehr oft doch noch zum operativen Eingreifen genötigt sehen. Ehe wir aber auf die genauere Indikationsstellung eingehen, wird es zweckmäßig sein, die einzelnen Methoden selbst und das, was mit ihnen zu erreichen möglich ist, näher kennen zu lernen.

Das wichtigste und wirksamste Mittel der **konservativen Behandlung** ist wohl die **absolute Ruhigstellung des kranken Gelenks in korrigierter, also im Kniegelenk gestreckter Stellung.**

Man beginnt mit der Beseitigung einer etwa vorhandenen Flexionsoder Abduktionskontraktur. Ist diese nur gering, das Leiden relativ frisch, so pflegt die **manuelle Geradrichtung** meist unschwer in Narkose zu gelingen. Während die eine Hand das Femur dicht oberhalb des Kniegelenks fixiert, umgreift die andere das obere Ende des Unterschenkels und zieht es — unter beständigem, eventuell durch einen Gehilfen verstärkten peripherem Zug — nach vorn, läßt somit die Tibiagelenkfläche über die Rolle des Femur um die Querachse des Gelenks rotieren. Jede übermäßige Gewaltanwendung ist dabei zu vermeiden; insbesondere hüte man sich, behufs Vermeidung der oben erwähnten, künstlichen Lageanomalien den Unterschenkel bei der Streckung, da-

durch, daß man nur an seinem unteren Ende angreift, wesentlich als langen Hebelarm zu benützen. Das erreichte Resultat fixiert man sogleich im Gipsverband. War die Streckung nicht sogleich vollständig gelungen, so wiederholt man das Redressement nach 2—3 Wochen ein zweites, eventuell auch noch ein drittes Mal.

In der Regel verdient aber in den Fällen, wo die Geradrichtung des Beines Schwierigkeiten findet, der Stellungsausgleich durch permanente Extension vor der gewaltsamen Streckung den Vorzug. Sie führt bei einer Belastung bei Kindern von ca. 5—12 Pfund, bei Erwachsenen von ca. 10—18 Pfund in nicht zu alten Fällen durchschnittlich in 2—3 Wochen zum Ziele. Ein zurückbleibender Rest von Beuge- und Abduktionsstellung läßt sich nachher in Narkose meist ohne Mühe und Gefahr beseitigen. Bezüglich der Technik des Extensionsverbandes sei auf das Kapitel „Kontrakturen" verwiesen.

Von manchen Seiten wird die permanente Extension nicht nur zur Geradrichtung, sondern auch zur Weiterbehandlung der Kniegelenktuberkulose empfohlen, indem sie auf die durch die Distraktion der Gelenkenden bewirkte Entlastung besonderen Wert legen. Daß tatsächlich eine wirkliche Distraktion sich durch dauernden Gewichtszug erzielen läßt, ist experimentell sichergestellt, desgleichen die dadurch herbeigeführte, auf stärkerer Spannung der Gelenkkapsel beruhende Erhöhung des intraartikulären Druckes. Indes kommt die durch Extension erreichbare Ruhigstellung des kranken Kniegelenks doch nie der Immobilisierung durch einen zirkulären Gipsverband gleich; ihr Wert erscheint mir aber bei einmal korrigierter Stellung erheblich größer als der der Distraktion. Auch die größere Einfachheit des Verfahrens, die Möglichkeit der ambulanten, insbesondere auch poliklinischen Behandlung lassen mich dem Gipsverbande den Vorzug geben.

Der Gipsverband wird nach Einwicklung des Beines mit einer Kambrik- oder Flanellbinde vom Fuße bis zur Inguinalbeuge angelegt. Er darf nirgends einschnüren oder einen rein örtlichen Druck ausüben, soll sich aber überall innig dem Gliede anschmiegen. Appliziert man ihn unmittelbar nach etwas forcierter Streckung des Kniegelenkes in Narkose, so lagert man das Bein für die nächsten 24 Stunden hoch; noch am selben Abend, spätestens aber am nächsten Morgen muß man den Verband kontrollieren. Zeigt eine nennenswerte ödematöse Schwellung oder bläuliche Verfärbung der stets frei zu lassenden peripheren Teile des Fußes eine Zirkulationsstörung durch zu festes Anliegen des Gipsverbandes an, so muß der Verband abgenommen und eventuell nach leichter Polsterung des Gliedes mit Watte alsbald erneuert werden. Eine nur ganz geringfügige Schwellung verlangt diese sofortige Abnahme nicht; sie verschwindet in der Regel spontan binnen 24—48 Stunden und erfordert deshalb nur eine beständige Kontrolle. Fehlt jede Störung, so erneuert man den Verband erst nach weiteren 3—4, später sogar erst nach 6—8 Wochen, kann also die Kinder für die Zwischenzeit recht gut aus dem Krankenhause nach Haus entlassen resp. sie poliklinisch behandeln, falls nur daheim für die durchaus nötige allgemeine Pflege, Reinlichkeit, kräftige Kost, gute Luft, hinreichend gesorgt ist. Im Anfang der Behandlung empfiehlt es sich, in jedem Falle die Fußwurzel mit in den Verband zu nehmen. Späterhin darf man mit Rückgang der Erscheinungen, insbesondere der Neigung zur Kontrakturstellung das Fußgelenk frei lassen.

Will man den Patienten umhergehen lassen, so eignet sich dafür recht gut die Brunssche Gehschiene, die man über den Gipsverband

anlegt. Da sie ihren Stützpunkt am Sitzknorren findet, entlastet sie das kranke Knie vollständig; Sohle und Absatz des gesunden Beins müssen natürlich behufs Ausgleichs des Längenunterschieds entsprechend erhöht werden. Den gleichen Zweck erreicht man nach dem Vorgange von Lorenz dadurch, daß man in den Gipsverband eine die Fußsohle steigbügelartig umgebende Stahlschiene einfügt (Fig. 388).

In der Regel lasse ich die beiden Seitenteile dieser Schiene bis zum Becken hinaufführen und befestige auf ihrem oberen, etwas umgebogenen Ende einen dicken Gummiring, der sich fest gegen den Sitzknorren anlegt. Die Schiene ähnelt dann der Thomasschen Gehschiene, nur ist sie unbeweglich in den Gipsverband eingefügt; eine Belastung des Knies beim Gehen wird dadurch mit aller Sicherheit ausgeschlossen. Gewiß läßt sich auch durch die von manchen Orthopäden bevorzugten Schienenhülsenverbände Gutes erzielen. Ihr hoher Preis macht sie indes für die Armenbehandlung ungeeignet.

Fig. 388.



Die ambulatorische Behandlung ziehe ich nicht gleich im Anfang, sondern erst nach dem zweiten oder dritten Verbande mit Nachlaß der Schwellung und Schmerzhaftigkeit des Gelenks in Anwendung. Der wertvolle Einfluß des Umhergehens der Patienten auf ihr Allgemeinbefinden wird vielfach überschätzt; für kontraindiziert halte ich eine ambulante Behandlung jedenfalls, solange ein wenn auch nicht hohes Fieber auf Floridsein des tuberkulösen Prozesses resp. mit hoher Wahrscheinlichkeit auf Eiterung im Gelenke hinweist. Eine ambulante Behandlung außerhalb eines gut geleiteten Krankenhauses gibt gute Resultate im allgemeinen nur für Kinder besserer Stände; bei armen Patienten bewirken die ungünstigen häuslichen Verhältnisse leider nur allzuoft eine rasche Wiederverschlimmerung des durch einen längeren Hospitalaufenthalt eben erzielten guten Heilergebnisses (Thomson).

Die Fixation mit Gipsverbänden setzt man fort, bis jede Schwellung und Schmerzhaftigkeit des Kniegelenks geschwunden ist, und läßt zweckmäßig auch dann noch monatelang beim Gehen einen abnehmbaren, das Fußgelenk freilassenden Stützapparat tragen; man kann ihn selbst bequem aus Gazebinden und Wasserglas herstellen. — Selbstverständlich leidet bei so langer Immobilisierung durch zirkuläre Verbände einmal die Beweglichkeit des kranken Kniegelenks — es wird zunächst fast ganz steif —, anderseits die Muskulatur des Beins. Man vermeide jedoch alle vorzeitigen Versuche, das anscheinend ausgeheilte Gelenk beweglich zu machen, überlasse dies lieber dem Gebrauch des Beins. War die Aus-

heilung wirklich zu stande gekommen und ist die Wiederherstellung der Beweglichkeit in Rücksicht auf etwaige Verwachsungen im Gelenk überhaupt möglich, so sieht man namentlich bei jugendlichen Individuen oft zur eigenen Überraschung noch ein gutes Teil der Beweglichkeit zurückkehren, freilich nicht binnen Wochen, sondern Jahren. Vorzeitige, insbesondere gewaltsame Mobilisierung birgt stets die Gefahr, den tuberkulösen Prozeß wieder zu entfachen. Hingegen kann man die Muskulatur von dem Zeitpunkte des Tragens abnehmbarer Apparate an gegen eine zu hochgradige Atrophie durch Massage bis zu einem gewissen Grade schützen.

Mit der Ruhigstellung des Gelenks verbindet man zweckmäßig Injektionen von Jodoformemulsion. Ist ihr günstiger Einfluß auf den tuberkulösen Prozeß auch nicht konstant, so ist der Erfolg doch in manchen Fällen ein augenfälliger. Namentlich beim tuberkulösen Hydrops sieht man das bisher so hartnäckige Exsudat manchmal verhältnismäßig rasch schwinden und den Prozeß ausheilen. Aber auch beim typischen Fungus, ohne und mit Eiterung, wie bei paraartikulären Abszessen lohnt es häufig, falls nicht besondere Umstände zu einem operativen Eingriff drängen, erst einen Versuch mit Jodoforminjektionen zu machen. Vielfach zeigt sich der günstige Einfluß, falls er überhaupt eintritt, schon nach der ersten Einspritzung; in zahlreichen Fällen sieht man ihn aber erst nach mehreren folgen, weshalb man diese Versuche nicht vorzeitig abbrechen soll. Freilich hat es meist keinen Zweck, sie fortzusetzen, wenn auch nach der 4. oder 5. Injektion jede Besserung ausbleibt.

Die Einspritzung selbst ist zwar schmerzhaft, kann aber doch in der Regel ohne Narkose ausgeführt werden. Der Schmerz hält durchschnittlich einen Tag lang an, wird von manchen Kranken als sehr lebhaft geschildert. Auch sieht man öfter der Injektion zunächst eine stärkere Exsudation, fast regelmäßig auch eine geringe Temperatursteigerung folgen, doch geht diese — war Infektion vermieden — rasch zurück.

Zur Injektion dient am bequemsten eine nicht zu dünne, durch Kochen sterilisierte Punktionsnadel. Man sticht sie von der Außenseite des oberen Recessus her oder bei mehr zirkumskripter Schwellung dort, wo man den Krankheitsherd vermutet, in das Gelenk ein, überzeugt sich, daß sich die Spitze der Nadel auch wirklich frei in der Gelenkhöhle bewegt, saugt den flüssigen Inhalt aus und injiziert dann je nach dem Alter der Patienten 5—10 ccm einer 10prozentigen Emulsion von Jodoformglyzerin oder Jodoformöl, wobei man durch Vorschieben der Nadel nach verschiedenen Richtungen und nachfolgende geringe Bewegungen des Gelenks dafür sorgt, daß das Jodoform sich über das ganze Gelenk verteilt. Mehr als 10 ccm auf einmal einzuspritzen, rate ich nicht, namentlich nicht bei der ersten Injektion, ehe man weiß, wie der Patient auf die Einspritzung reagiert. Die Punktionsöffnung verschließt man mit Jodoformkollodium. Man wiederholt die Einspritzungen immer in der gleichen Weise in Zwischenräumen von durchschnittlich 10—14 Tagen; dabei sieht man bei der folgenden Punktion sehr oft dem entleerten Exsudate noch Reste von Jodoform von der vorhergegangenen Injektion beigemengt. Eitriges Exsudat oder Abszeßinhalt zeigt im Falle günstigen Einflusses des Jodoforms in der Regel schon bei der zweiten Punktion ein verändertes Aussehen, eine mehr grünliche Farbe, mehr seröse Beschaffenheit. Legt man nach der Injektion sogleich einen Gipsverband an, so muß man die Gelenkgegend wegen der zunächst folgenden Schwellung mit einer Watteschicht polstern.

An Stelle des Jodoforms hat König auch bei der Kniegelenktuberkulose oft mit Erfolg 5prozentige Karbolsäurelösung als Injektionsflüssigkeit benützt, nach-

dem er das Gelenk vorher mit 2prozentiger Karbolsäurelösung ausgewaschen hatte. Er sah hiervon Erfolg in Fällen, in denen ihn das Jodoform im Stich gelassen hatte, freilich auch umgekehrt.

Lannelongue empfiehlt zahlreiche tropfenweise Injektionen 10prozentiger Chlorzinklösung um die Synovialis herum. Villemin sah gute Erfolge von einer Kombination dieser Lannelongueschen sklerogenen Methode mit intraartikulären Jodoforminjektionen.

Ohne und in Verbindung mit Jodoformeinspritzungen ist in den letzten Jahren von verschiedenen Seiten die zunächst von Bier angegebene Stauungshyperämie empfohlen worden.

Man legt um den Oberschenkel eine Gummibinde derart, daß der venöse Blutrückfluß etwas gehemmt ist, und läßt sie, je nachdem sie vertragen wird, mehrere Stunden oder auch den ganzen Tag über liegen; des Nachts nimmt man sie ab. Die peripher von der Binde gelegenen Teile verfärben sich infolge der venösen Stase bald bläulich und schwellen ödematös an. Die meisten Patienten klagen im Anfange über Schmerzen in dem abgebundenen Gliede, manchmal sogar recht erheblich, auch wenn die Stauung nicht einmal besonders intensiv war; doch werden die Beschwerden bald erträglich. Ja, Mikulicz rühmt sogar als besonderen Vorzug der Stauungsbehandlung das rasche Nachlassen des Schmerzes in den vorher sehr empfindlichen Gelenken. Bestehende größere Abszesse bilden Kontraindikationen des Verfahrens. Sich während der Stauungsbehandlung bildende Abszesse soll man mit Punktion und Jodoforminjektion behandeln.

Die Erfolge der Methode sind jedenfalls sehr unsichere. Eklatanten Erfolgen stehen ebensolche Mißerfolge resp. Verschlimmerungen gegenüber. Größere Statistiken über den Wert der Methode liegen noch nicht vor; es müssen also erst noch weitere Erfahrungen abgewartet werden. Jedenfalls darf das Verfahren nur in Fällen zur Anwendung kommen, in denen beständige ärztliche Kontrolle gesichert ist.

Noch zu den konservativen Verfahren zu zählen sind die partiellen Operationen — Öffnung von Abszessen, Spaltung von Fisteln, Bloßlegen und Ausräumen extraartikulärer Knochenherde —, bei welchen die wesentlichen Gelenkbestandteile unberührt bleiben und neben denen die erwähnten Mittel ihre Anwendung finden. Dank der Antisepsis brauchen wir die früher nicht ungefährliche breite Eröffnung kalter paraartikulärer Abszesse nicht mehr zu fürchten. Wir nehmen sie vor, wenn die mehrfache Punktion und Jodoforminjektion im Stiche ließ oder die Haut über dem Abszeß bereits derart verdünnt ist, daß eine Fistelbildung an der Punktionsstelle unausbleiblich ist, oder falls bestehendes Fieber vornehmlich durch den kalten Abszeß, nicht durch den tuberkulösen Gelenkprozeß selbst bedingt, letzterer vielmehr noch der Ausheilung bei konservativer Behandlung zugängig erscheint. Nach breiter Öffnung wird die die Innenwand der Abszeßhöhle auskleidende Membran mit einem Tupfer oder — wenn nötig — mit dem scharfen Löffel entfernt, die Höhle mit Jodoformgaze tamponiert, die Hautwunde entweder ganz offen gelassen oder — bei sehr großen Abszessen — teilweise durch Naht geschlossen. Ein Teil der Abszesse heilt bei dieser Behandlung vollständig aus; in anderen Fällen bleibt eine Fistel verschieden lange Zeit bestehen.

Mit der Eröffnung der Abszesse verbindet man natürlich die Ausräumung extraartikulärer Knochenherde, falls sie

die Ursache des Abszesses waren und im Grunde der Höhle entdeckt werden. Die in früheren Jahren gerade auf diese Operation, die Entfernung tuberkulöser Knochenherde vor ihrem Durchbruch in das Gelenk, gesetzten großen Hoffnungen haben sich nur zum Teil erfüllt, weil eben in der Mehrzahl der Fälle das Gelenk zu der Zeit, wo die Patienten in unsere Behandlung treten oder es möglich ist, den Knochenherd zu diagnostizieren, bereits tuberkulös ist, weil in anderen Fällen das Gelenk bei der Operation absichtlich oder unabsichtlich eröffnet wird und trotz aller Vorsicht die Tuberkulose noch nachträglich auf die Synovialis übergreift. Immerhin bleibt das Verfahren an sich ein ideales und hat auch eine ganze Anzahl Erfolge aufzuweisen. Namentlich bei den Herden im Tibiakopf und manchen seitlich durchbrechenden in einem der Epikondylen des Femur gelingt es öfter, durch frühzeitige Entfernung des Herdes der Erkrankung des Gelenks noch rechtzeitig vorzubeugen und Heilung mit völlig normaler Beweglichkeit zu erzielen.

Um diesen Erfolg zu erreichen, ist es freilich notwendig, den Krankheitsherd durch breiten Schnitt dem Auge vollständig bloßzulegen. Nachdem man unter seiner Kontrolle unter Blutleere alles sichtbare Kranke mit dem scharfen Löffel entfernt hat, tut man gut, von der stehen bleibenden Wandung, wo es angängig ist, zum Schlusse noch mit Hohlmeißel und Hammer überall eine dünne Schicht fortzuschlagen, um sicher im Gesunden zu sein. Eröffnet man bei der Operation das Gelenk, was auch bei größter Vorsicht sich nicht immer vermeiden läßt, so hüte man sich nur, durch das Loch tuberkulöse Massen in das Gelenk hineinzubringen. Ist die eröffnete Kapsel gesund, so kann man den Schlitz oft wieder mit feinem Katgut vernähen; erscheint sie an einer zirkumskripten Stelle erkrankt, so schließt man die Exzision dieser Partie sogleich an. Nach der Operation tamponiert man mit Jodoformgaze und bandagiert das Bein auf eine Schiene oder appliziert über den aseptischen Verband einen Gipsverband.

Die letzterwähnten Operationen bilden bereits den Übergang zu den Arthrektomien. Was erstere für isolierte tuberkulöse Knochenherde, bezwecken letztere für die Erkrankung des Gelenks selbst, die Exzision alles kranken Gewebes, insbesondere der gesamten Synovialis, unter Schonung aller noch gesunden Teile. Man versprach sich von dieser Operation nicht nur eine rasche und sichere Ausheilung des tuberkulösen Prozesses, nicht nur die Vermeidung des den typischen Resektionen anhaftenden schweren Nachteils der Verkürzung des Gliedes, man hoffte insbesondere auch die Wiederherstellung eines beweglichen Gelenks. In dieser Hoffnung empfahl man die Arthrektomie daher als Operation der Wahl selbst in ganz frühem Stadium der Krankheit. Die Erfahrung hat leider nur einen kleinen Teil jener Erwartungen bestätigt. Bei aseptischem Vorgehen ist die Arthrektomie allerdings ohne nennenswerte Lebensgefahr und gewährleistet bei gründlicher Entfernung alles Kranken auch eine ziemlich schnelle Heilung; aber nur ausnahmsweise erzielt man ein bewegliches Gelenk, und in diesen Fällen ist die Beweglichkeit zuweilen mehr vom Übel, als von Nutzen, insofern sie die Entstehung der schon bei steifem Gelenk häufig folgenden Beugekontraktur noch begünstigt und dem Gelenke die genügende Festigkeit raubt.

König hatte unter 150 Arthrektomierten, zum weitaus überwiegenden Teile Kindern, 3 infolge des Eingriffes verloren. Von 133 Überlebenden, von denen er

später Nachricht erhielt, waren weitere 23 (17 Prozent) gestorben, im ganzen 27 ungeheilt geblieben. Von den 106 Geheilten waren 11 Kranke als schlecht gehend bezeichnet; die übrigen gingen gut. Steif gerade oder ganz leicht krumm heilten 76, 24mal waren die Glieder krumm, darunter 9mal sehr krumm. — Von 94 Geheilten waren 27 (fast 30 Prozent) ohne Verkürzung; 40 hatten schwächere (bis 3½ cm), 20 etwas stärkere (3½—6½ cm), 7 sehr erhebliche Verkürzung (bis zu 20 cm).

Diese Erfahrungen, die mit denen anderer Chirurgen ziemlich übereinstimmen, haben zu einer wesentlichen Einschränkung der Indikationen der Arthrektomie geführt. Die eigentlichen Frühoperationen sind nahezu gänzlich verlassen worden. Wir schreiten zur Arthrektomie in Fällen, in denen die konservative Behandlung keine Aussicht bietet oder nach vergeblichem Versuche im Stiche gelassen hat, die Resektion aber wegen zu befürchtender Wachstumsstörung umgangen werden soll, also nur bei Personen jugendlichen Alters. — Die Ursache der so häufigen Verkrümmung arthrektomierter Glieder liegt wesentlich darin, daß meist keine knöcherne, sondern nur eine bindegewebige oder knorplige Synostose zustande kommt in einer von vornherein meist ganz leicht gebeugten Stellung; die Belastung durch die Körperschwere läßt dann diesen zunächst ganz geringen Winkel immer spitzer werden, zumal der Streckapparat funktionsuntüchtig geworden ist. Wir verzichten deshalb bei der Arthrektomie, wie bei der Resektion, wenigstens in den Fällen, in denen der Bandapparat, besonders die Kreuzbänder mit geopfert werden müssen — und sie bilden die Mehrheit —, besser von vornherein auf ein bewegliches Gelenk, fixieren Ober- und Unterschenkel nach der Operation sicher gegeneinander in ganz gestreckter Stellung und sichern diese Stellung nach der Heilung noch lange durch Verbände oder Apparate.

Aus diesen Gründen erscheint mir auch die Eröffnung des Gelenks mittels Querschnitts vor der mittels eines oder zweier Längsschnitte den Vorzug zu verdienen. Hauptzweck bleibt die Entfernung alles Kranken. Der Querschnitt erlaubt aber einen weit besseren Zugang und schafft eine weit größere Übersichtlichkeit besonders über den hinteren Abschnitt des Gelenks, als jeder Längsschnitt. Der dem letzteren nachgerühmte Vorteil, den Streckapparat intakt zu lassen, erscheint im Vergleich hierzu von untergeordneter Bedeutung, da er sich durch exakte Naht wieder vollkommen vereinigen läßt, ja belanglos, sowie man von Anfang an knöcherne Ankylose erstrebte.

Die Operation wird nach Beseitigung oder Minderung einer etwa bestehenden stärkeren Beugekontraktur durch mehrtägigen Extensionsverband unter Blutleere ausgeführt. Das Gelenk wird durch einen von einem zum anderen Epicondylus des Femur reichenden Schnitt eröffnet, welcher entweder rein quer verlaufend nach **Volkmann** die Patella quer durchtrennt oder nach oben bogenförmig durch die Quadricepssehne oder nach unten konvex durch das Ligamentum patellae geführt wird. Während ein Assistent mit scharfen Haken die bedeckenden Weichteile zurückzieht und damit die Gelenkkapsel evertiert, präpariert man sie zunächst nach unten zu vom freien Wundrande mit langen Messerzügen oder scharfen Scherenschlägen im Zusammenhang bis zu den Menisken hin ab. Darauf löst man in gleicher Weise den oberen Recessus als Ganzes vom Oberschenkel ab; um die Weichteile gut umklappen zu können, bedarf es hier oft zweier seitlicher Einschnitte in die derbe Fascia lata 3–4 cm vom Rande der Kniescheibe entfernt. Nun löst man die Seitenbänder von ihren Ansatzstellen am Knochen los oder schneidet sie quer durch, durchtrennt

die Kreuzbänder, wobei die Schneide des Messers stets nach der Knochenfläche der Fossa intercondylica gewandt sein soll, und gewinnt so freien Zugang, um auch die hinteren Kapselabschnitte völlig unter Leitung des Auges exstirpieren zu können.

Der Versuch der Exstirpation der erkrankten Synovialis mit Schonung der Kreuzbänder gelingt meist nur unvollständig, ist in der Regel von Rezidiven gefolgt und sollte daher nur bei zirkumskripter Erkrankung der Synovialis gemacht werden.

Jetzt geht es an die Revision der knöchernen Gelenkenden. Von tuberkulösem Pannus überzogene oder von Granulationsmasse bedeckte Knorpelabschnitte werden flach mit dem Resektionsmesser abgetragen, losgelöste, unterminierte Knorpelstücke ganz fortgenommen; Sequester werden entfernt; kariöse Partien oder tief in den Knochen dringende Granulationsherde rücksichtslos bis in das Gesunde mit dem scharfen Löffel ausgeschabt, noch besser nach Mosetigs Vorgang im Gesunden in toto exzidiert. Dabei dringt man häufig nicht nur bis zur knorpligen Epiphysenlinie vor, sondern ist genötigt, sie da, wo sie krank, von Granulationen angenagt ist, gleichfalls auszuschaben, eventuell durch ihre ganze Dicke hindurch.

Einer besonderen Blutstillung bedarf es meist nicht; sind offene Gefäßlumina von Zweigen der Gelenkarterien sichtbar, so werden sie natürlich durch Ligatur geschlossen. Ist alles Kranke entfernt, so pflege ich nach dem Vorgange v. Bergmanns die ganze Wundhöhle bis in alle Buchten hinein zunächst nur mit Jodoformgaze zu tamponieren und die Wunde erst nach ca. 3—4 Tagen — dann meist ohne Drainage — durch Naht zu schließen. Bis dahin sorgt ein Mooskissen-Blechschienenverband für genügende Ruhigstellung. Nach der sekundären Naht und exakter Aufeinanderstellung der Gelenkflächen wird das Bein in völlig gestreckter Stellung durch einen Gipsverband, der vom Mittelfuß bis zur Inguinalbeuge reicht, immobilisiert. Bei fieberlosem Verlauf bleibt dieser Verband ca. 3 Wochen lang liegen.

Etwaige paraartikuläre Abszesse werden durch Längsschnitte in ganzer Länge eröffnet, ausgeschabt und tamponiert. Dabei ist Vorsicht wegen der Nachbarschaft der großen Gefäße und Nerven geboten.

Wer den Streckapparat durchaus schonen will, bedient sich zur Arthrektomie am besten des von König angegebenen doppelseitigen Längsschnittes, welcher, zu beiden Seiten des Ansatzes des Ligamentum patellae an der Tibia beginnend, nach hinten konvex vor dem vorderen Rande der Seitenbänder in die Höhe läuft und am oberen Ende des oberen Recessus zu beiden Seiten der Sehne des Quadriceps endet, so den Kapselsack beiderseits halbkreisförmig umziehend.

Mosetig, der ein sehr radikales und frühes Vorgehen empfiehlt, füllt die durch Exzision tuberkulöser Herde im Knochen rückbleibenden Höhlen mit seiner bekannten Jodoformplombe (60 Teile feinst gepulvertes Jodoform, je 40 Teile Wallrat und Sesamöl) und berichtet ausgezeichnete Resultate.

Darf man die Arthrektomie als eine rein konservative Operationsmethode bezeichnen, so kann die Resektion des Kniegelenks kaum noch vollen Anspruch auf diesen Namen erheben, da sie neben krankem Gewebe auch gesunde Teile fortnimmt. Ihr Ziel ist völlige Beseitigung des tuberkulösen Herdes und breite knöcherne Verwachsung der Sägeflächen der Resektionsstümpfe bei gestreckter oder doch fast gestreckter Stellung des Beins. Sie verzichtet von vornherein auf jeden Versuch, ein bewegliches Gelenk zu erhalten. Der Vorteil vor der Arthrektomie, daß sicherer alles kranke Gewebe radikal entfernt, die knöcherne Ankylose erreicht wird und deshalb die Gefahr sekundärer Beugekontraktur ferner gerückt ist, wird freilich dadurch erkauft, daß durch den Säge-

schnitt leicht die knorplige Epiphysenlinie verletzt oder ganz mit entfern wird. Die Resektion des Kniegelenks bedingt demnach bei jugendliche Individuen die Gefahr schwerster Wachstumsstörungen und ist deshal bei Kindern unter 15 Jahren von vielen Chirurgen so gut wie ganz ve lassen. Hingegen ist sie die typische Operation bei Kniegelenktube kulose Erwachsener, sofern die rein konservativen Methoden im Stic lassen, die Amputation aber nicht angezeigt erscheint.

Die Resektion ergab König bei 300 Fällen 75 (25 Prozent) schlechte Resultat (während der Behandlung starben 29, nachträglich amputiert wurden 23, nicht ge heilt 2, nicht heil starben später 21), 222 (75 Prozent) gute Resultate (geheilt entlasse 188, später ausgeheilt 31, unbedeutende Fisteln blieben in 3 Fällen). Ein Entlassungs befund fehlte 3mal. — In der v. Brunsschen Klinik waren nach einer Statist Blauels von 379 Patienten, von denen bei einer Nachuntersuchung über de Lokalbefund Nachrichten zu erlangen waren, 333 = 87,9 Prozent mit Erfolg 46 = 12,1 Prozent ohne Erfolg reseziert worden. — Die Prognose verschlechtert sic mit zunehmendem Alter.

Bei der Resektion verdient der Streckapparat des Knies zu Gunster der möglichst sicheren Entfernung alles Kranken noch weniger Schonung als bei der Arthrektomie und kann daher zu ihrer Ausführung nur einer der drei oben erwähnten Querschnitte empfohlen werden. Ist die Patella krank, so wird sie fortgenommen; ist sie gesund, so kann man sie erhalten; sie trägt dann durch ihre Verwachsung mit den Resektionsstümpfen zur Sicherung der knöchernen Ankylose bei.

Nach breiter Eröffnung des Gelenks und Ablösung oder Durchschneidung der Seitenligamente exstirpiert man in gleicher Weise und mit gleicher Sorgfalt, wie bei der Arthrektomie die vorderen unteren und oberen Teile der Synovialis, umschneidet mit einem Resektionsmesser die Kondylen des Femur und der Tibia und sägt sie quer zur Längsachse der Schaftknochen ungefähr parallel und nicht zu fern ihrer Gelenkfläche ab. Beabsichtigt man eine, freilich stets nur ganz leichte Beugestellung von ca. 175 Grad, so führt man den Sägeschnitt so, daß die abgesägte Knochenplatte hinten etwas dicker als vorn ist. Ist einer der Kondylen besonders tief zerstört, so durchsägt man den Knochen schräg zur Schaftachse, indem man von dem kranken Gelenkknorren etwas mehr fortnimmt, muß dann aber darauf achten, daß man vom gegenüberstehenden Kondylus entsprechend weniger wegnimmt; anderenfalls bekäme man eine Valgum- oder Varumstellung. Zur Schonung der Epiphysenlinie darf man bei jugendlichen Individuen nur möglichst dünne Knorpel- und Knochenscheiben abtragen. Mosetig führt diese Resektion bei Kindern immer, bei Erwachsenen, wenn der Knochen nicht sehr alteriert ist, mit einem starken Knorpelmesser aus. Bei Benützung der Säge bei Erwachsenen empfiehlt er auch nur dünne Knochenscheiben mittels scharfer Laubsägen nach der Methode Helferichs an der Tibia konkav, am Femurende konvex zu entfernen, um größere Verkürzungen zu vermeiden und sicherer einer verzögerten oder ausbleibenden knöchernen Konsolidation vorzubeugen. — Nach der Durchsägung exstirpiert man den jetzt sehr gut zugängigen hinteren Teil der Synovialkapsel, kontrolliert nochmals die Sägeflächen, schabt eventuell auf ihnen sichtbare kranke Herde energisch bis ins Gesunde mit scharfem Löffel oder Hohlmeißel aus, adaptiert die Sägeflächen, legt von beiden Wundwinkeln aus zwei kurze Drainröhren hinter die Resektionsstümpfe, zu beiden Seiten der Quadricepssehne von besonderen Einschnitten aus zwei etwas längere in die vordere Wundhöhle und schließt die Weichteilwunde durch tiefe, den durch-

schnittenen Streckapparat mitfassende und oberflächliche Nähte. Einer besonderen Fixation der Sägeflächen aufeinander durch Knochennaht oder Naglung bedarf es bei querer Durchsägung nicht; der Unterschenkel stützt sich, während das Bein vertikal erhoben wird, durch seine eigene Schwere gegen die Sägefläche der Femurkondylen. In dieser Stellung appliziert man den vom Fußgelenk bis über die Mitte des Oberschenkels reichenden aseptischen Verband, entfernt jetzt erst die die Blutleere besorgende Gummibinde und fixiert nun das Bein durch einen zirkulären Gipsverband, oder Gips- oder Filzschiene, am wenigsten sicher nur auf einer Blechrinne. Der Verband wird behufs Verhütung stärkerer Nachblutung etwas komprimierend angelegt und das Bein für ca. 24 Stunden fast vertikal eleviert; blutet es etwas durch, so bindet man Gazekompressen und Watte darüber. Bei fieberlosem, aseptischem Verlaufe kann der erste Verband ca. 3 Wochen liegen bleiben.

Die der Resektion des Kniegelenks beim Erwachsenen folgende Verkürzung entspricht der Dicke der resezierten Knochenplatten, beträgt demnach durchschnittlich nur ca. 1—4 cm. Wurde indes bei jugendlichen Individuen unterhalb der Wachstumsgrenze die knorplige Epiphysenfuge teilweise oder ganz mit entfernt, so erreicht die definitiv zurückbleibende Verkürzung höhere Grade, zuweilen bis zu 20 cm.

Bei 83 innerhalb der ersten 20 Lebensjahre resezierten Patienten fand Blauel bei einer Nachuntersuchung 60 Verkürzungen leichteren Grades bis zu 5 cm und 23 schwereren Grades und zwar 13mal 6—10 cm, 9mal 11—15 cm, 1mal 16—20 cm. Die durchschnittliche Wachstumsverkürzung betrug nur 4—5 cm und zwar überwog die Femurverkürzung meist die der Tibia.

Selbst die Resektion schützt nicht sicher vor nachträglicher Flexionskontraktur. Bei knöcherner Ankylose ist sie freilich selten; vielfach kommt es aber nur zur knorpligen oder bindegewebigen Synostose, zu ersterer namentlich bei jüngeren Individuen, wenn Knorpel in der Sägefläche erhalten blieb, zu letzterer besonders, wenn der Sägeschnitt noch durch krankes Gewebe ging und dieses nun tief aus dem Knochen ausgemeißelt oder geschabt werden mußte, oder die Heilung nicht primär, sondern mit Eiterung erfolgte resp. neue Fisteln aufbrachen. —

Hofmeister fand bei Nachuntersuchung von 107 im Alter von 3—13 Jahren in der v. Brunsschen Klinik resezierten Fällen 1—17 Jahre nach der Operation Geradheilungen in 27,1 Prozent, Verkrümmungen mäßigen Grades (140—160 Grad) in 28 Prozent und schwere Verkrümmungen (130 Grad und weniger) in 44,9 Prozent. — Bei Patienten, die nach Ablauf des 14. Lebensjahres operiert wurden, kamen sekundäre Flexionskontrakturen nach Kniegelenkresektionen nicht vor. — Hofmeister unterscheidet: 1. winklige Knickungen an der Stelle der früheren Gelenkspalte infolge mangelhafter Konsolidation, und 2. bogenförmige Krümmungen des unteren Femurendes infolge abnormer Beanspruchung der noch weichen Epiphysenlinienbezirke.

Überblicken wir zum Schlusse nochmals die aus Vorstehendem sich ergebenden Indikationen für das zu wählende therapeutische Verfahren, so möchte ich folgende allgemeine Leitsätze aufstellen: Die Wahl hängt ab vom Alter des Patienten, seinem Allgemeinbefinden, seiner sozialen Stellung, der Dauer der Erkrankung, dem Grade der durch diese bedingten Zerstörung des Gelenks. Je jünger die Kranken sind, je besser ihr allgemeiner Kräfte- und Ernährungszustand, je günstiger die äußeren Verhältnisse, je frischer und je weniger weit vorgeschritten

der ganze Krankheitsprozeß ist, umsomehr werden wir die konservati Behandlung, also besonders die Immobilisierung im Gipsverband nac Korrektion der Stellung in Verbindung mit Jodoforminjektionen versuche umso länger auch diese Versuche fortsetzen, im umgekehrten Falle u umso eher zur Operation entschließen. Insbesondere eignen sich d Hydrops und die trockene derbe Granulationstuberkulose ohne Absze und Fistelbildung bei jüngeren, sonst gesunden Personen für eine re konservative Behandlung. Rein extrakapsuläre tuberkulöse Herde, sofer sie rechtzeitig diagnostiziert sind, fordern zur frühen Entfernung dur Operation auf. Bei tuberkulöser Gelenkeiterung oder Fistelbildun namentlich bei dauerndem, wenn auch nicht hochgradigem Fieber dehn man die konservative Behandlung nicht zu lang aus, schreite lieber frü zur Operation und zwar bei Kindern zur Arthrektomie, bei Erwachsene zur Resektion, desgleichen bei erheblicher Abduktions- und auch Flexion kontraktur, falls sich durch Extension oder Redressement in Narko keine genügende Korrektion der Stellung erzielen läßt.

Ist aber das Allgemeinbefinden schon sehr geschwächt, beste multiple Krankheitsherde, insbesondere schon vorgeschrittene Phthis oder schwere amyloide Degeneration, handelt es sich um schon alte Leut oder ist die Zerstörung des Kniegelenks eine zu hochgradige hand es sich besonders bei der progressiv infiltrierenden Form der Tuberkulo schon um gleichzeitige Erkrankung der Diaphyse, dann reicht selbst di Resektion nicht aus, sondern tritt auch heute noch die Amputation al einziges lebensrettendes Mittel in ihre Rechte; ihre Ausführung darf unte solchen Umständen nicht unnötig lang aufgeschoben werden.

Literatur.

Die Literatur findet sich bei ***Fedor Krause****, Die Tuberkulose der Knochen und Gelenke. Deutsch Chir. Lief. 28 a. — Ferner sei genannt:* ***König****, Die Tuberkulose der Knochen und Gelenke. Berlin 1884. —* ***Ders.****, Die spezielle Tuberkulose der Knochen und Gelenke. I. Kniegelenk. Berlin 1896 —* ***Pels Leusden****, Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 51, S. 257. —* ***Hofmeister****, v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 37. —* ***Blauel****, v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 42. —* ***Mosetig****, Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 71.*

Kapitel 3.

Erkrankung des Kniegelenkes bei Hämophilie.

Das klinische Bild der auf Hämophilie beruhenden Kniegelenkleiden ähnelt in hohem Maße dem der Tuberkulose und verdient gerade wegen dieser Ähnlichkeit und der sich daraus ergebenden diagnostischen Schwierigkeiten trotz seiner Seltenheit gekannt zu sein.

Nach einem geringfügigen Trauma oder ganz spontan, plötzlich über Nacht, kommt es ohne Schmerzen, ohne Fieber, ohne weitere Funktionsstörung zu einem mehr oder minder großen Flüssigkeitserguß in das Gelenk mit seinem früher geschilderten Symptomenbilde, der charakteristischen Vorwölbung des oberen Recessus, der Fluktuation, dem Tanzen der Patella. Dies ist das erste Stadium des Hämarthros. Daß die Flüssigkeit Blut ist, kann man höchstens ahnen, wenn man weiß, daß Patient ein Bluter ist oder aus einer Bluterfamilie stammt. Nach einigen Tagen auftretende blaue Flecke der bedeckenden Haut erleichtern manchmal die Diagnose. Es erkranken bald nur ein, bald mehrere Gelenke gleichzeitig oder nacheinander.

Der Bluterguß kann sich — namentlich bei hinreichender Schonung des Gelenks — wie bei jedem anderen Hämarthros völlig resorbieren, ohne Schaden zu hinterlassen. Oft aber, namentlich bei wiederholter Blutung, kommt es zu weiteren Störungen. Das aus dem Blut ausfallende Fibrin schlägt sich auf die Synovialis und Gelenkknorpel nieder und zwar aus mechanischen Gründen an genau den gleichen Stellen, an welchen wir die Fibrinniederschläge bei der Kniegelenktuberkulose finden, und organisiert sich; das ist das von König als zweites, als das der Panarthritis beschriebene Stadium. Die Eröffnung des Gelenks entleert nicht mehr reines Blut, sondern blutiges Serum, und zeigt die

Fig. 389.



Blutergelenke mit spitzwinkliger Kontraktur beider Kniegelenke. (v. Brunssche Klinik.)

Synovialzotten stark gewuchert, den Gelenkknorpel bräunlich oder schiefrig grau verfärbt, seines normalen Glanzes beraubt und unter dem Fibrin zerfasert und defekt; seine Oberfläche sieht aus wie angenagt, läßt zahlreiche kleinste und größere Grübchen sehen; an einzelnen Stellen ist der Knorpel ganz durchfressen, so daß der Knochen bloßliegt. Die weiterschreitende Organisation der Fibrinniederschläge führt zur Bildung jungen Bindegewebes und durch Schrumpfung desselben, sowie partielle Verwachsungen der Gelenkflächen wie Kapselabschnitte zur teilweise bleibenden Bewegungsbeschränkung des Gelenks. Aus ihm folgt dann das dritte Stadium der Kontraktur und Gelenkdeformation mit Flexions- und Valgumstellung (Fig. 389).

Selbst der erfahrene Chirurg kann glauben, es während des ersten Stadiums mit einem tuberkulösen, fibrinösen Hydrops oder während des zweiten mit einem typischen Fungus zu tun zu haben. So sind denn auch früher die Blutergelenkerkrankungen bald als Gicht oder als rheumatische

Gelenkaffektion, bald als Tumor albus angesehen und beschrieben worde selbst wenn man wußte, daß Patient ein Bluter war. Hinleiten kan auf die Diagnose außer dieser Kenntnis das meist jugendliche Alter un blasse Aussehen der Kranken, der schnelle Eintritt des Ergusses in d Gelenk ohne oder nach nur geringfügigem Anlaß, die anfangs sehr g ringen Beschwerden, das gleichzeitige oder relativ kurz nacheinande einsetzende Befallenwerden mehrerer Gelenke, das Auftreten von Su gillationen unter der Haut, der Umstand, daß die früher befallenen Gelenk binnen relativ kurzer Zeit, wenn auch mit Bewegungsbeschränkung, zu Ausheilung gelangten, ohne daß es zur Eiterung oder Fistelbildung kam

Neben dieser von König in klassischer Weise geschilderten gewöhnlichen mehr schleichend und chronisch verlaufenden Form des Blutergelenks beschreib Fröhlich noch ein ganz akutes Auftreten der Erkrankung unter dem Bild einer akuten Osteomyelitis: unter stürmischen Erscheinungen, höherem Fieber heftigen Schmerzen schwillt das Gelenk und seine Umgebung stark an, aber die Haut bleibt blaß, zeigt nach einigen Tagen Ekchymosierungen, und binnen 10 Tagen bilden sich alle Erscheinungen vollständig zurück, selbst wenn häufigere Rückfälle immer dasselbe Gelenk treffen. — Diese Form beobachtete Fröhlich bisher allerdings erst am Hüftgelenk. Am Kniegelenk glaubt er von der gewöhnlichen noch eine Spätform abtrennen zu sollen, eine Arthritis haemophilica tardiva, bei Personen, die in ihrer Jugend gar keine oder nur ganz geringe Blutermerkmale zeigten, klinisch das Bild ossärer Gelenktuberkulose boten, bei denen aber die Arthrektomie oder Resektion die typischen anatomischen Verhältnisse der Blutergelenke erkennen ließ, der operative Eingriff auch ohne schlimme Folgen blieb.

Die Prognose des Leidens ist, abgesehen davon, daß wir kein Heilmittel gegen die Hämophilie kennen und deshalb Rezidiven vorzubeugen außer stande sind, auch deshalb wenig günstig, weil es im Laufe der Jahre infolge wiederholter Blutung zur teilweisen oder selbst völligen Versteifung und Kontraktur der Gelenke kommt.

Die Therapie besteht im Frühstadium in Ruhigstellung des befallenen Gelenks mit leichter Kompression; vor stärkerer Massage oder forcierten Bewegungen ist zu warnen. Später kann man durch vorsichtige Streckung der flektierten Gelenke, Unterstützung durch Gipsverbände, namentlich aber durch exakt gearbeitete Schienenhülsenapparate den Zustand der Kranken oft wesentlich bessern. Von Operationen kommt ausschließlich höchstens die Punktion des Gelenks und Auswaschung mit Karbolsäure in Betracht; sie befördert oft die Resorption. Inzisionen oder irgend welche anderen blutigen Eingriffe sind wegen der drohenden Gefahr der sofortigen oder binnen wenigen Tagen eintretenden Verblutung streng zu meiden.

Literatur.

Siehe bei ***Schuchardt,*** *Deutsche Chir. Lief. 28.* — ***Gocht,*** *Verhandl. d. deutschen Gesellsch. f. Chir. 1899.* — ***Fröhlich,*** *Verh. d. deutschen Ges. f. orthopäd. Chir. 1905.* — ***Mermingas,*** *v. Langenbecks Arch. Bd. 68.*

Kapitel 4.

Syphilis des Kniegelenkes.

Die Syphilis befällt von allen Gelenken das Kniegelenk am häufigsten. Während des sekundären Stadiums erzeugt sie ein- oder beider-

seitig oder auch in mehreren Gelenken gleichzeitig seröse Ergüsse. Diese akuten Synovitiden unterscheiden sich in nichts von denen, die wir auch bei anderen Infektionskrankheiten auftreten sehen und schon besprochen haben. Eiterung scheint sehr selten zu sein. Die Ergüsse verschwinden bei Behandlung des Grundleidens und Ruhigstellung des befallenen Gelenks durch leicht komprimierende Verbände.

Im tertiären Stadium ist die Gelenksyphilis charakterisiert durch eine Chondroarthritis (Rasch). Wenigstens ist es fraglich, ob eine rein syphilitische Synovitis vorkommt.

An Präparaten findet man den Gelenkknorpel zerfasert, ulzeriert oder von strahligen, meist deprimierten, gewöhnlich in der Mitte der Kondylen oder der Patella, seltener am Rande sitzenden Narben durchzogen (Virchow), wohl den Resten ausgeheilter gummöser Infiltrate. Der darunter gelegene Knochen kann gesund oder krank sein. Die Synovialis ist bald diffus, bald herdweise knotig verdickt. Es bilden die gummösen Einlagerungen der Synovialis plattovale oder rundliche, elastisch weiche, speckige oder blaßrötliche Massen, welche im Zentrum weißgrau verfärbt und verkäst oder verkreidet erscheinen, in der Peripherie fibrös derb, selbst knorpelhart bleiben. Die Synovialzotten sind stark gewuchert. Sehr oft sind die knöchernen Gelenkenden durch periostale oder auch in der Spongiosa selbst sitzende Gummata mit erkrankt; diese können erweichen und ins Gelenk durchbrechen. Der Flüssigkeitserguß im Gelenk ist trüb serös, sehr selten — nur bei Durchbruch vereiterter Gummaknoten — eitrig.

Nur ausnahmsweise tritt die Gelenksyphilis akut oder subakut auf; in der Regel entwickelt sie sich chronisch, analog der Gelenktuberkulose, der sie auch sonst in ihrem klinischen Bild sehr ähnelt. Sie gleicht ihr in der Form der Gelenkschwellung, dem Gelenkerguß, der Kapselgeschwulst, der Neigung zur Kontrakturstellung, insbesondere der häufigen Valgumstellung. Was sie von ihr unterscheidet, ist außer der Seltenheit der Vereiterung die oft auffällige Prallheit der Schwellung, die im Verhältnis zu dieser und der hochgradigen Schmerzhaftigkeit zuweilen auffallend geringe Funktionsstörung. Die Schmerzen exazerbieren häufig namentlich des Nachts.

Die Diagnose wird erleichtert durch die Kenntnis vorausgegangener syphilitischer Infektion oder bestehender anderweitiger Zeichen derselben, den der Palpation oft zugängigen Nachweis von Gummageschwülsten in der Kniegelenkkapsel oder in den knöchernen Gelenkenden von Femur oder Tibia, einen sonst gesunden, nicht tuberkulösen Habitus, das Fehlen tuberkulöser, erblicher Belastung. Im zweifelhaften Falle entscheidet der Erfolg der Behandlung, indem eine energische Jodkalikur bei Ruhigstellung und leichter Kompression des Kniegelenks in der Regel rasche Heilung herbeiführt.

Ziemlich häufig und zwar meist doppelseitig erkrankt das Kniegelenk bei hereditärer Syphilis. Ein doppelseitig rasch auftretender Kniegelenkerguß bei kleinen Kindern muß den Verdacht stets auf Syphilis lenken. Robinson unterscheidet: 1. die spezifische Epiphysitis mit oder ohne spontane Epiphysenlösung; 2. symmetrische Ergüsse, gewöhnlich im 8.—15. Lebensjahre schnell und schmerzlos auftretend; 3. Osteitis: a) mit einfachem Erguß, b) mit gummöser Infiltration der Synovialmembran und Erguß; 4. die primäre gummöse Synovitis.

Weit häufiger als bei der erworbenen kommt es bei der hereditäre Form der Syphilis zur Vereiterung des Gelenks. Von anderen Zeichen de Allgemeininfektion ist als häufige Komplikation die freilich zuweilen er nach dem Gelenkleiden auftretende interstitielle Keratitis zu nennei

Die Behandlung besteht auch bei der hereditären Gelenksyphili neben zweckmäßiger Ernährung, sorgfältiger Hautpflege, in einer anti luetischen Kur, innerlich Kalomel in kleinen Dosen oder nach Boss noch vorteilhafter Jodkali. Güterbock empfahl bei kleinen Kinder besonders Sublimatbäder (0,5 Sublimat auf ein Bad). Eine passende ört liche Behandlung muß die allgemeine unterstützen.

Literatur.

Siehe bei Schuchardt, Deutsche Chir. Lief. 28.

Kapitel 5.

Chronischer Rheumatismus des Kniegelenkes.

Früher ausschließlich zur Domäne des inneren Klinikers gehörig hat der chronische Gelenkrheumatismus speziell am Kniegelenk in der letzten Jahren auch mehr die Beachtung des Chirurgen gefunden und wiederholt zu chirurgischen Eingriffen Anlaß gegeben. Ist die chronisch rheumatische Gonitis meist auch nur eine Teilerscheinung eines zahlreiche Gelenke oder Gelenke und Muskeln befallenden Allgemeinleidens, so kommt sie doch auch für sich allein nicht selten zur Beobachtung; wenigstens sind wir außer stande, gewisse Fälle isolierter Gonarthritis anders als rheumatische zu erklären.

Ob der chronische Gelenkrheumatismus stets aus dem akuten hervorgehe, resp. durch die gleichen Krankheitsursachen erzeugt werde, steht noch dahin.

Schüller glaubt in eigenartigen, plumpen, in mancher Beziehung dem Bacillus prodigiosus ähnlichen Stäbchen, die er aus der Synovialis und den hypertrophischen Zotten entzündeter Gelenke züchtete, die eigentlichen Krankheitserreger des chronischen Gelenkrheumatismus gefunden zu haben. Bannatyne und Wohlmann bestätigen seine Befunde; doch bedarf es zur Entscheidung der Frage, ob diesen Bazillen tatsächlich die ihnen von Schüller beigelegte ursächliche Bedeutung zukommt, noch weiterer Untersuchungen.

Poncet und seine Schule glaubt für viele Fälle eine tuberkulöse Allgemeininfektion als Ursache anschuldigen zu müssen; es sind dies Fälle, in denen die Gelenkerscheinungen — polyartikulär oder monartikulär — einer anderen tuberkulösen Affektion vorausgehen oder gleichzeitig mit ihr auftreten oder erst in ihrem Verlaufe sich geltend machen.

Alle sogenannten Erkältungsursachen, feuchte Wohnungen, ungünstige naßkalte Witterung etc. begünstigen die Entstehung des Leidens. Kommt es auch vorzugsweise in der ärmeren, solchen ungünstigen Einflüssen mehr ausgesetzten Bevölkerung vor, so sind doch auch die wohlhabenden Kreise nicht von ihm verschont.

Die anatomischen Veränderungen sind manchmal recht geringfügig; bei längerem oder mehrfach rezidivierendem Leiden kommt es indes regelmäßig zu einer gewissen

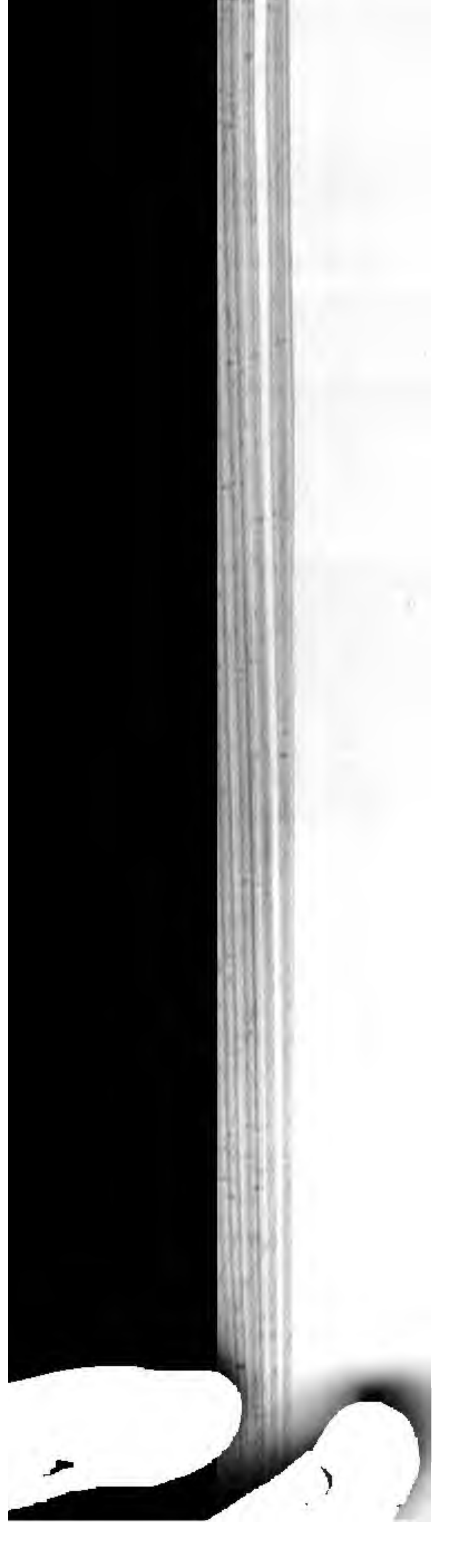
Wucherung der Gelenkzotten mit Bindegewebsneubildung und -schrumpfung in ihnen, wie in der Kapsel selbst, zur Auffaserung und teilweisen Usur des Gelenkknorpels, zu Verwachsungen zwischen Kapselfalten unter sich und mit den Gelenkenden oder schließlich zwischen den Gelenkflächen selbst. Der Flüssigkeitserguß in die Gelenkhöhle ist meist gering, fehlt manchmal ganz, so besonders, wenn es später zur fibrösen Synostose gekommen ist. In anderen Fällen ist er etwas reichlicher, bald rein serös, bald viele Fibrinflocken enthaltend.

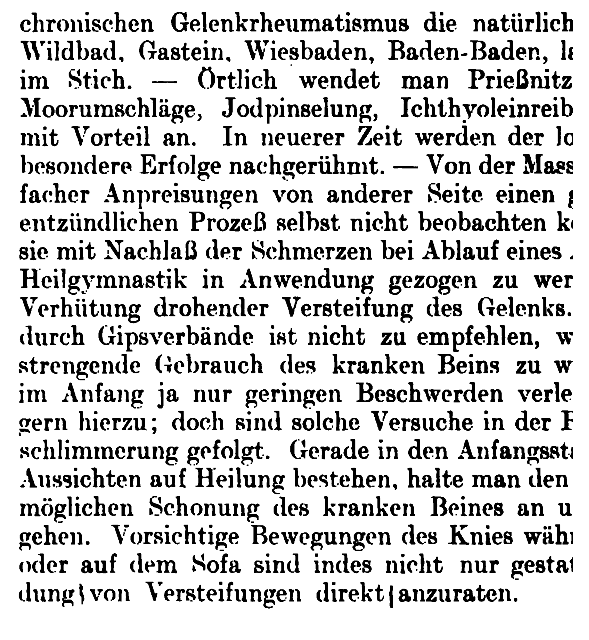
Der tuberkulöse Rheumatismus soll nach Poncet auch zur knöchernen Ankylose und am Knie durch Knochenverdickung zu einer Verbreiterung desselben von außen nach innen, nicht von vorn nach hinten führen.

Den anatomischen Veränderungen entspricht der objektive Befund. Im Anfang fehlt ein solcher und zwar lange Zeit oft ganz. Die Kranken klagen über reißende, an Intensität wechselnde Schmerzen in dem kranken Knie, ohne daß dasselbe geschwollen oder besonders druckempfindlich oder auch nur in der Ausdehnung der passiven Bewegungen sehr eingeschränkt wäre; ausgiebige aktive Bewegungen werden zwar meist gemieden. Später erleiden auch die passiven Bewegungen eine gewisse Einschränkung. Dabei fühlt die auf das Knie aufgelegte Hand oft ein deutliches, zuweilen selbst hörbares Reiben oder Knirschen, auf das meist schon der Patient selbst die Aufmerksamkeit lenkt. Ist nun auch ein gewisses Reiben gerade im Kniegelenk oft bei ganz gesunden Menschen zu finden, also an sich durchaus nicht pathognomonisch, so gewinnt dies Zeichen doch eine diagnostische Bedeutung, sowie es eine gewisse Intensität überschreitet, eben nur in dem schmerzhaften, aber in keinem anderen Gelenke fühlbar ist und mit der Intensität der anderen Krankheitserscheinungen wechselt, derart, daß es zur Zeit der Besserung geringer wird oder völlig schwindet und umgekehrt. — Vorübergehend, namentlich nach längerem Gebrauche, schwillt das Gelenk an, und weist die Untersuchung dann in ihm einen mäßigen Flüssigkeitserguß nach. Ein solcher besteht bald nur stundenweise, so daß das Knie des Abends geschwollen ist, des Morgens normale Form zeigt, oder tage- oder wochenlang, kann in vernachlässigten Fällen auch stationär werden. Bei vorgeschrittener Krankheit kommt es dann zur partiellen, doch oft hochgradigen Versteifung in mäßiger Beugestellung.

Das Leiden ist, wie schon sein Name sagt, ein chronisches, meist schwer zu besiegendes. Es tritt gewöhnlich anfallsweise auf, indem Perioden der Verschlimmerung solchen folgen, in denen die Beschwerden gering sind oder sogar völliges subjektives Wohlbefinden besteht. Stets bleibt eine große Neigung zu Rezidiven. Heilt auch eine Anzahl von Fällen vollständig aus, so ist bei sehr zahlreichen anderen doch ein wenn auch langsames, schubweises Fortschreiten bis zur schließlichen Versteifung kaum aufzuhalten.

Therapeutisch kommen von inneren Mitteln die gleichen wie beim akuten Gelenkrheumatismus vielfach in Anwendung, also in erster Linie die verschiedenen Salizylpräparate, dann Antipyrin, Piperazin, Jodkali, Arsenik etc., doch meist nur mit geringem oder ohne Erfolg. Mehr Vertrauen verdient die Behandlung mit Bädern, warmen Vollbädern, Dampfbädern, Moor- oder Schlammbädern, heißen Sandbädern. Eines großen, nicht unverdienten Rufes erfreuen sich auch gerade beim





chronischen Gelenkrheumatismus die natürlich
Wildbad, Gastein, Wiesbaden, Baden-Baden, l
im Stich. — Örtlich wendet man Prießnitz
Moorumschläge, Jodpinselung, Ichthyoleinreib
mit Vorteil an. In neuerer Zeit werden der lo
besondere Erfolge nachgerühmt. — Von der Mass
facher Anpreisungen von anderer Seite einen
entzündlichen Prozeß selbst nicht beobachten k
sie mit Nachlaß der Schmerzen bei Ablauf eines
Heilgymnastik in Anwendung gezogen zu wer
Verhütung drohender Versteifung des Gelenks.
durch Gipsverbände ist nicht zu empfehlen, w
strengende Gebrauch des kranken Beins zu w
im Anfang ja nur geringen Beschwerden verle
gern hierzu; doch sind solche Versuche in der I
schlimmerung gefolgt. Gerade in den Anfangsst
Aussichten auf Heilung bestehen, halte man den
möglichen Schonung des kranken Beines an u
gehen. Vorsichtige Bewegungen des Knies wähl
oder auf dem Sofa sind indes nicht nur gesta
dung von Versteifungen direkt anzuraten.

Literatur.

Siehe bei ***Schuchardt,*** *Deutsche Chir. Lief.* 28. – ***Poncet*** *e*

Kapitel 6.

Chronische deformierende Entzündung

Es ist schwer, eine scharfe Grenze zwischen
rheumatismus und der chronisch deformierend
ziehen. Immerhin halte ich es nach unseren h
für gerechtfertigt, beide als gleichbedeutende L
die deformierende Gicht charakteristischen
wucherungen sind dem Rheumatismus nicht e

Wir beobachten die Arthritis deformans an
sowohl bei polyartikulärer Erkrankung, wie in
Als ursächliche Momente für erstere gelten E
gegangene Rheumatismen, ungünstige hygienisc
liche Belastung scheint eine Rolle zu spielen.
Personen über dem 40.—50. Jahre, ausnahmswe
von ihr betroffen. Die monartikuläre Form e
nach Gelenktraumen, schweren Distorsionen, A
Kondylen des Femur oder der Tibia, Abreiß
eines Meniscus u. dergl. mehr.

Die anatomischen Veränderungen
Gelenk. Die Gelenkzotten wuchern zu langen faden
oder [illegible] sich verästelnden, bald hoch-, bald
[illegible], oft weit in die Gelenkhöhle vorragenden Gebil
[illegible] Bindegewebe, teils aus Fett; größere d

man als Lipoma arborescens wiederholt beschrieben. Vielfach trifft man in den gewucherten Zotten Knorpelkerne, die ihrerseits wieder verkalken oder verknöchern können. Die Gelenkkapsel selbst verdickt sich; in ihr kommt es häufig zu Verknöcherungen in Form dicker Platten von wechselnder Größe.

Die hyaline Grundsubstanz des Gelenkknorpels zerfasert; die Knorpelkapseln fangen an zu wuchern und so entstehen, namentlich an den Rändern der Gelenkflächen der Kondylen unregelmäßige, die Kapsel vordrängende oder neben ihrem Ansatz über das normale Niveau vorquellende Knorpelgeschwülste, die teils knorplig bleiben, teils durch Einwachsen von Gefäßen von der Spongiosa aus und Ablagerung von Kalksalzen sich in osteoides oder in Knochengewebe umwandeln. Gerade am Kniegelenk sind die Neubildungen von verknöcherten Knorpelgeschwülsten zuweilen ungewöhnlich groß. An den Gelenkflächen selbst schwindet der zerfaserte Gelenkknorpel stellenweise bis auf den Knochen und bilden sich an diesem — besonders an Tibia und Femur, weniger an der Patella — durch den Gebrauch des Gelenks typische Schliffflächen. Infolge dieser Prozesse erscheinen die Gelenkflächen der Kondylen verbreitert und ausgehöhlt. In dem unter dem Gelenkknorpel gelegenen Knochen trifft man oft auch Knorpelinseln, richtige hyaline Enchondrome, neben Cysten und kleineren kompakten Bindegewebsherden.

Die Gelenkflüssigkeit ist meist nur wenig vermehrt, gelblich oder rötlich gefärbt, etwas trübe, reich an Fibrin. Durch Niederschlag von Fibrin, durch Abstoßen gewucherter Gelenkzotten, Abbrechen der beschriebenen Knorpel-Knochenwucherungen kommt es zur Bildung freier Gelenkkörper von der verschiedensten Größe, Zahl und Form. Gerade an dem durch deformierende Gicht veränderten Kniegelenk trifft man oft eine ganz enorme Zahl derartiger sogenannter Gelenkmäuse an. Bei der traumatischen monartikulären Form findet man öfter auch größere, durch das Trauma abgebrochene Stücke der Gelenkenden frei in der Gelenkhöhle. Zuweilen steigert sich übrigens die Exsudation der Gelenkflüssigkeit zu einem wirklichen Hydrops.

Die Anfangssymptome der Gonarthritis deformans sind sehr unbestimmter Natur: die Patienten klagen über meist geringfügige, selten stärkere reißende, vom Knie aus entlang des ganzen Beines ausstrahlende Schmerzen, über schnell sich schon nach kurzen Märschen einstellende Ermüdung des Beines, zeitweise geringe Schwellung des Gelenks. Deutlicher wird das Bild erst, wenn die geschilderten pathologisch-anatomischen Veränderungen der Palpation zugängig werden. Man fühlt dann zunächst im Gelenk ein bald weiches, bald sehr grobes Reiben, bald eine Art von Schneeballenknirschen, bald eine Krepitation, wie in einem mit Erbsen gefüllten Sacke. Vielfach gelingt es, etwas größere freie Gelenkkörper zwischen die Finger zu bekommen und hin und her zu schieben. Später fühlt man deutlich die Knorpelwucherung am Rande der Kondylen, man sieht die dadurch bedingte Formveränderung, konstatiert auch durch Messung und Vergleich mit der gesunden Seite eine Verbreiterung des unteren Gelenkendes des Femur oder des oberen der Tibia. Starke Deformierung bedingt auch Stellungsanomalien, bald ein ausgesprochenes Genu valgum, bald ein Genu varum. Die völlige Streckfähigkeit des Knies, wie das Extrem der Beugung gehen verloren. Immerhin bleibt die Exkursionsweite der Bewegungen im allgemeinen lange Zeit verhältnismäßig groß im Vergleich mit anderen chronischen Gelenkleiden, insbesondere der Tuberkulose.

In der Regel empfinden die Patienten die Bewegungsstörung und die durch den Gebrauch des Beines verursachten Schmerzen des Morgens

resp. überhaupt nach längerer Ruhe schlimmer, als im Laufe des Tages, nachdem das Knie wiederholt bewegt wurde. Längere Ruhe steigert die Steifigkeit; jede Überanstrengung erhöht die Beschwerden; mäßige Bewegung wirkt hingegen günstig. Das subjektive Schwächegefühl im kranken Beine erklärt sich durch die relativ früh eintretende Atrophie der Muskulatur des Oberschenkels, insbesondere des Quadriceps. An dem atrophischen Beine treten später die unregelmäßigen Verdickungen der Gelenkkörper umso deutlicher hervor. Mit fortschreitender Erkrankung verliert das Bein seine Stützfähigkeit. Objektiv weist man dann außer den schon genannten Veränderungen öfter eine gewisse Schlottrigkeit des Gelenks, eine abnorme seitliche Beweglichkeit infolge Erschlaffung oder Zerstörung der Gelenkbänder nach. — Die Haut bleibt während des langen Leidens unverändert, nicht gerötet, frei verschieblich. Ebensowenig kommt es zu einer Eiterung im Gelenk. Auch fehlt Fieber vollkommen.

Der Verlauf des Leidens ist ein außerordentlich chronischer, schubweise in Form anfallsweise auftretender Exazerbationen fortschreitender.

Die **Therapie** ist der Arthritis deformans gegenüber ziemlich machtlos. Innerlich hat man die verschiedensten Mittel — Jodpräparate, Arsen, Chinin, Eisen, Salizyl, Ichthyol etc. — meist erfolglos versucht. Warme Bäder, die beim chronischen Rheumatismus oft so vorteilhaft sind, werden bei der deformierenden Gelenkgicht meist schlecht vertragen; hingegen lindert eine leichte Kaltwasserbehandlung, Duschen, vorsichtige Massage und Gymnastik oft die Beschwerden. Immobilisierung ist zu widerraten, solange man überhaupt noch auf Beweglichkeit des Kniegelenks rechnet. Später bei vorgeschrittenen Stadien machen sich indes **Stützapparate**, welche das in gestreckter Stellung stehende Knie unverrückt fixieren, aus Wasserglas, Gips oder Lederhülsen fast unentbehrlich.

Es ist verständlich, daß man bei der ungünstigen Prognose des Leidens versucht hat, auf **operativem** Wege Heilung oder Besserung zu schaffen. Namentlich in den letzten Jahren haben sich diese Versuche, sowohl bei dem chronischen Gelenkrheumatismus wie bei der Arthritis deformans, gemehrt. In frühen Stadien hat man zuweilen durch Auswaschen des Gelenks mit 2—3prozentiger Karbolsäure oder Injektion von Jodoformglyzerin Besserung erzielt. Fühlt man starkes Reiben im Gelenk, so muß man sich zur Auswaschung eines ziemlich dicken Trokars bedienen, um den im Exsudat schwimmenden freien Gelenkkörpern einen Ausweg zu schaffen. Bei einiger Größe derselben reicht aber die Punktion nicht aus. Dann verdient die Arthrotomie, die breite Eröffnung des Gelenks mit dem Messer, in Anwendung gezogen zu werden, eventuell — bei starker Zottenentwicklung — auch die Arthrektomie, die partielle oder totale Exzision der Gelenkkapsel und Abtragung störender Knorpel- oder Knochenwucherungen. **Schüller**, **Müller**, **Frank**, **Weyprecht** berichten einige gute Erfolge, teils Besserung, teils sogar völlige Heilung. Im Falle des Mißerfolges oder schon weiter vorgeschrittener Erkrankung käme behufs Beseitigung der Schmerzen und wenigstens teilweiser Wiederherstellung der Funktion des Beines die Resektion des Kniegelenks in Betracht. Auch sie ist bereits mit Erfolg ausgeführt worden. Doch ist die Zahl der bisher bekannt gewordenen Fälle noch zu klein, um über den Wert dieser Behandlung schon jetzt ein definitives Urteil abzugeben.

Mehrfach ließ die Verknöcherung des die Resektionsstümpfe vereinigenden Callus lange auf sich warten, blieb auch hie und da ganz aus. In ganz schlimmen Fällen deformierender Gelenkgicht kann man selbst der Amputation des Beines nicht entraten.

Literatur.

Siehe bei ***Schuchardt****, Deutsche Chir. Lief. 28.*

Kapitel 7.

Freie Körper des Kniegelenkes.

Auf die Häufigkeit der freien Gelenkkörper im Kniegelenk bei Arthritis deformans wurde im vorhergehenden Kapitel hingewiesen. Es handelt sich dabei um losgerissene oder losgebrochene Stücke der Knorpel-Knochenwucherungen vom Rande oder selbst der Mitte der knorpligen Gelenkflächen oder hypertrophierte, oft einen Knorpel- oder Knochenkern enthaltende Synovialzotten, seltener um Kalk- oder Knochenplatten, die ursprünglich in der fibrösen Gelenkkapsel entstanden und unter Vorstülpung der Synovialis nach der Gelenkhöhle zu gewachsen waren, sich stielten und abbrachen, vielfach auch nur um verkalkte Fibrinniederschläge. Die Zahl solcher im kranken Gelenke sich findenden Gelenkmäuse ist oft sehr bedeutend. Ihre Größe schwankt von der eines Hirsekornes bis zu der einer Walnuß und darüber; bei sehr zahlreichen Körpern überwiegen die kleineren. Sie sind bald rundlich, bald eiförmig, sehr oft zeigen sie Mandel- oder Nierenform, sind auf einer Seite konvex, auf der anderen konkav, lassen an der konkaven Seite vielfach noch den Stiel erkennen, mit dem sie an der Kapsel oder den Gelenkenden festsaßen. Einige sind fibrös, die Mehrzahl ist knorplig oder knöchern; bald besitzen sie einen Knorpelkern mit knöcherner Schale, bald einen Knochenkern mit knorpliger Hülle oder zeigen auch nur verkalkte oder osteoide Partien inmitten knorpliger Grundsubstanz.

Kommen diese multiplen freien Gelenkkörper namentlich bei alten, an mehreren Gelenken erkrankten Personen vor, so trifft man bei jüngeren Individuen die Arthritis deformans doch nicht so selten auf das Kniegelenk beschränkt; hierbei kommt es gleichfalls zur Bildung von Gelenkmäusen, meist nur in beschränkter Zahl; jedoch stehen die typischen Zeichen der freien Gelenkkörper gegenüber den chronischen Gelenkleiden im Vordergrunde (Fig. 390).

Als seltenen, ganz ausnahmsweisen Ursprung einer sehr großen Zahl freier Gelenkkörper im Kniegelenk fand Holländer in einem Falle eine in der Wand des oberen Recessus an der femoralen Seite desselben retrosynovial sitzende Knochenknorpelplatte, welche stalaktitenartige Wucherungen in die Gelenkhöhle sprossen ließ; ihr gelegentliches Abbrechen führte im Laufe von 50 Jahren zu einer Unzahl zum Teil sehr großer Gelenkmäuse.

Aber auch abgesehen von den auf deformierende Gelenkentzündung zurückzuführenden Fällen, steht das Kniegelenk bezüglich Häufigkeit des Vorkommens von Gelenkmäusen allen anderen Gelenken voran. Es handelt sich bei diesen in einem sonst gesunden Gelenk auftretenden

Mäusen um abgelöste Teile der knorpligen Gelenkflächen selbst. Mit dem Knorpelstück ist häufig noch ein Stück des darunter gelegenen Knochens aus der Kontinuität herausgebrochen, und oft gelingt es bei der Operation noch, den dem freien Gelenkkörper an Form und Größe entsprechenden Defekt in der überknorpelten Gelenkfläche aufzufinden. Diese Gelenkmäuse kommen isoliert oder nur in geringer Zahl, zu 2, 3 oder 4 vor, sind meist etwa bohnengroß, können aber auch eine Länge und Breite von 2—3 cm, eine Dicke von etwa 1 cm erreichen. Sie bestehen entweder ganz

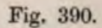


Fig. 390.



Freier Gelenkkörper im Kniegelenk. (v. Brunssche Klinik.)

aus Knorpel oder aus Knorpel und Knochen. Auf der einen Seite zeigt ihre Oberfläche Knorpel vom typischen Bau des Gelenkknorpels, auf der anderen findet man rauhen Knochen oder Bindegewebe; doch kann auch das mit abgebrochene Knochenstück von Faserknorpel und Bindegewebe völlig umwachsen werden, so daß man dann nur im Zentrum der Gelenkmaus noch Reste des alten Knochens findet.

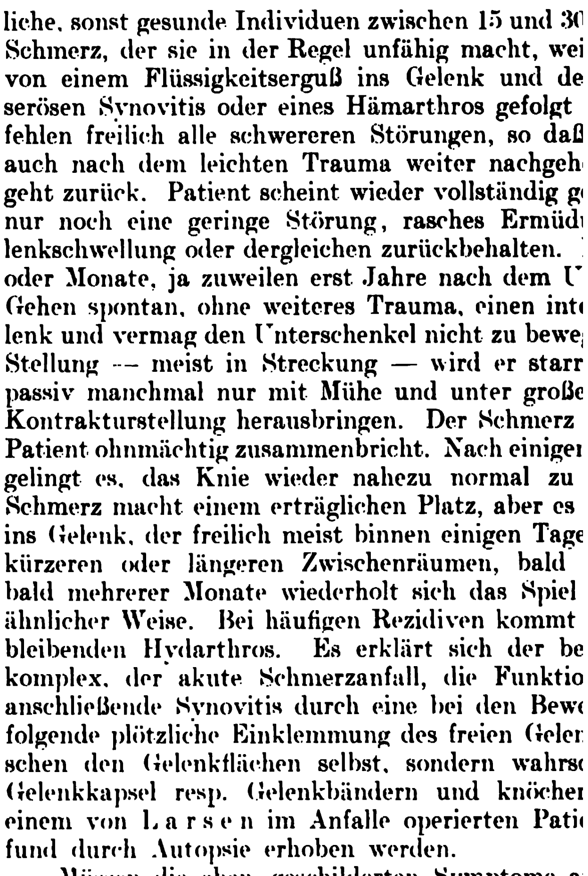
Über die Ätiologie dieser Gelenkmäuse wird noch viel gestritten. In recht vielen Fällen berichtet die Vorgeschichte über ein kürzere oder längere Zeit vorausgegangenes Trauma; aber dieses Trauma war manchmal so geringfügig, daß man kaum annehmen kann, daß es aus einer gesunden Gelenkfläche ein Stück herausschlagen solle; vielfach wissen die Kranken auch überhaupt nichts von einer Verletzung zu erzählen. König nimmt daher an, daß eine eigenartige schleichende Knochenentzündung, eine Osteochondritis dissecans, zur Loslösung von Teilen der

Gelenkenden führe oder doch sie vorbereite. Er unterscheidet anatomisch drei Stadien: Während des ersten gewahrt man nur in der Peripherie des noch vollkommen der Gelenkoberfläche ansitzenden, mit ihr durch Bindegewebe verbundenen Körpers einen mehr oder weniger breiten Knorpelspalt. Im zweiten hat sich der Körper aus der Oberfläche erhoben und wird breitgestielt durch Granulationsgewebe mit ihr verbunden. Im dritten hängt er mit der alten Oberfläche nur noch durch einen dünnen Stiel zusammen, durch dessen Reißen er zum freien Gelenkkörper wird. Barth leugnet eine derartige Entstehung der Gelenkmäuse und erkennt bei sonst gesundem Gelenk nur eine traumatische Ätiologie an, ist freilich der Ansicht, daß vielfach ein weit geringfügigeres Trauma, als man allgemein anzunehmen pflegt, zu einer Aussprengung von Stücken aus dem Gelenkknorpel führen könne. Außer Fall, Stoß und Schlag handelt es sich namentlich noch um forcierte Bewegungen, insbesondere Rotationen des Gelenks. Die nach Barth besonders oft am Condylus int. femoris nahe der Fossa intercondylica vorkommende Verletzung ist wohl durch Zerrung der Ligamenta cruciata bei einer plötzlichen Drehung des Unterschenkels zu erklären. Auch Vollbrecht, Schmieden, Börner u. a. nehmen mit Barth nur eine traumatische Entstehung der freien Gelenkkörper an.

Die primäre Fraktur braucht zunächst keine vollständige zu sein. Die definitive Lösung des herausgebrochenen Stückes kann man sich mit Völker und Börner so denken, daß erst die Bewegungen des Gelenkes die letzten Haftmassen zerreißen. — Der die Gelenkmäuse zuweilen vollkommen umkleidende Faserknorpel stammt nach Börners Untersuchungen weder von den Knochenmarkräumen des gelösten Gelenkkörpers (Schmieden), noch von seinem hyalinen Knorpelüberzuge ab. Vielmehr glaubt Börner mit Barth bei den Gelenkkörpern, die sofort völlig aus der Gelenkfläche gelöst wurden, stets eine vorübergehende Verwachsung der Bruchfläche mit der Gelenkkapsel annehmen zu müssen, von der aus dann junges Bindegewebe, das sich weiterhin in Faserknorpel umwandelt, in die Markräume hinein und dann die ganzen Körper mehr oder weniger umwächst.

Experimentell ist es bisher stets nur durch Anwendung größerer Gewalt gelungen, Stücke der Gelenkenden aus der Kontinuität herauszuschlagen (Kragelund). Auch sind die Versuche, an Tieren Gelenkmäuse zu erzeugen, bisher insofern gescheitert, als die sei es subkutan, sei es mit dem Meißel losgeschlagenen und in das Gelenk versenkten Knorpel-Knochenstücke bei späterer Untersuchung nie frei im Gelenk beweglich, sondern entweder mit der Kapsel oder den Gelenkenden verwachsen angetroffen oder überhaupt nicht mehr aufgefunden wurden, also der Resorption anheimgefallen waren (Hildebrand, Barth).

Die multiplen Gelenkmäuse in pathologischen Gelenken pflegen keine anderen Störungen als die früher beschriebenen der Arthritis deformans zu machen. Hingegen zeigen die freien oder doch an langem Stiel beweglichen Gelenkkörper in sonst gesunden oder nur zirkumskript erkrankten Gelenken gewöhnlich ein sehr charakteristisches Krankheitsbild. Eingeleitet wird die Krankheit nach König oft durch vage, sogenannte rheumatische Schmerzen in verschiedenen Gelenken, die sich aber bald lokalisieren. In dem erkrankten Gelenk tritt dann ein eigentümliches Knacken auf, eine gewisse Einschränkung der Funktion und öfters auch ein Hydrops. Später gesellen sich dann spontan oder nach einem Trauma die charakteristischen Zeichen der freien Gelenkmaus hinzu. Gelegentlich eines mehr oder minder heftigen Falles oder Stoßes auf das Knie oder einer Verstauchung oder einer raschen intensiven Bewegung des Gelenks fühlen die Patienten — in der überwiegenden Mehrzahl jugend-



liche, sonst gesunde Individuen zwischen 15 und 30
Schmerz, der sie in der Regel unfähig macht, wei
von einem Flüssigkeitserguß ins Gelenk und de
serösen Synovitis oder eines Hämarthros gefolgt
fehlen freilich alle schwereren Störungen, so daß
auch nach dem leichten Trauma weiter nachgeh
geht zurück. Patient scheint wieder vollständig g
nur noch eine geringe Störung, rasches Ermüdı
lenkschwellung oder dergleichen zurückbehalten.
oder Monate, ja zuweilen erst Jahre nach dem U
Gehen spontan, ohne weiteres Trauma, einen int
lenk und vermag den Unterschenkel nicht zu bewe
Stellung — meist in Streckung — wird er starr
passiv manchmal nur mit Mühe und unter große
Kontrakturstellung herausbringen. Der Schmerz
Patient ohnmächtig zusammenbricht. Nach einige
gelingt es, das Knie wieder nahezu normal zu
Schmerz macht einem erträglichen Platz, aber es
ins Gelenk, der freilich meist binnen einigen Tage
kürzeren oder längeren Zwischenräumen, bald
bald mehrerer Monate wiederholt sich das Spiel
ähnlicher Weise. Bei häufigen Rezidiven kommt
bleibenden Hydarthros. Es erklärt sich der be
komplex, der akute Schmerzanfall, die Funktio
anschließende Synovitis durch eine bei den Bew
folgende plötzliche Einklemmung des freien Gele
schen den Gelenkflächen selbst, sondern wahrs
Gelenkkapsel resp. Gelenkbändern und knöche
einem von L a r s e n im Anfalle operierten Pati
fund durch Autopsie erhoben werden.

Müssen die eben geschilderten Symptome a
auf eine Gelenkmaus lenken — ganz ähnliche
mitunter die Dislokation eines losgelösten Menisc
g n o s e doch erst gesichert durch direkte Tastun
patorische Beweis ist nun sehr verschieden schw
fach haben die Kranken selbst schon einen bew
und lenken die Aufmerksamkeit des Arztes darau
darf es oft sehr sorgfältiger, wiederholter Untersu
ihn zu entdecken. Seine oft große Verschieblichkeit
bald in jenem Gelenkabschnitt · am häufigsten g
Recessus zu fühlen oder, nachdem man seinen I
gelegten Hand ausgestrichen hat, zu einer der beide
oder des Kniescheibenbandes.

Die P r o g n o s e des Leidens ist, sofern es
[illegible]maus handelt oder schon schwere sekundär
häufig rezidivierter Synovitis sich ausgebildet haben
wenn es gelingt, den freien Gelenkkörper zu ent

Die B e h a n d l u n g kann nur eine operat
der Gelenkmaus durch freie Eröffnung des Ge

Kautelen, am besten unter Blutleere, bestehen. Auf Angabe aller früher empfohlenen unblutigen oder subkutanen Verfahren verzichte ich; sie haben heute keine Bedeutung mehr. Wohl aber verdient auch heute noch der alte Rat Beachtung, zur Operation nur dann zu schreiten, wenn man unmittelbar vorher die Maus gefühlt und sie mit den Fingern fixiert hat. Durch den direkt auf sie geführten Einschnitt springt sie meist leicht heraus. Bei Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßregel kann es sich leicht ereignen, daß der tatsächlich vorhandene freie Gelenkkörper — vielleicht bei der Desinfektion der Haut — in irgend eine Tasche der Gelenkhöhle entschlüpft und nach Eröffnung des Gelenks nicht gefunden wird. Da mitunter zwei, auch drei und vier freie Körper vorhanden sind, ist freilich stets zu empfehlen, die Eröffnung des Gelenks nicht mit zu kleinem Schnitt vorzunehmen, um die Höhle unter Auseinanderhalten der Wundränder mit Haken möglichst dem Auge zugängig zu machen. Einer Ausspülung bedarf es meist nicht; nur wenn chronisch-entzündliche Veränderungen vorliegen, wäre eine Karbolauswaschung zu empfehlen. Auch kann man bei sicherer Handhabung der Asepsis die Inzision in der Regel sofort ohne jede Drainage schließen. Handelt es sich um eine zirkumskripte Form einer deformierenden Gelenkentzündung, so schließt sich an die Extraktion der Fremdkörper zweckmäßig eine partielle Exzision der erkrankten Kapselteile, Auswaschung des Gelenks und Drainage an.

Literatur.

Siehe bei **Schuchardt**, *Deutsche Chir. Lief. 28.* — **Vollbrecht**, *Beitr. z. klin. Chir. Bd. 21.* — **Schmieden**, *v. Langenbecks Arch. f. klin. Chir. Bd. 62.* — **König**, *Verhandl. d. deutschen Gesellsch. f. Chir. 1899.* — **Boerner**, *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 70.* — **Holländer**, *Verhandl. d. deutschen Gesellsch. f. Chir. 1904.*

Kapitel 8.

Neuropathische Affektionen des Kniegelenkes.

Eine seltene, aber gerade das Knie vorzugsweise befallende Affektion ist die sogenannte Gelenkneurose oder Gelenkneuralgie, charakterisiert durch einen völlig negativen anatomischen Befund bei hochgradigen subjektiven Beschwerden. Unter 80 Fällen fand v. Esmarch 38mal das Knie betroffen. Am häufigsten erkranken Frauen, besonders blasse, chlorotische Individuen, seltener das männliche Geschlecht. Nach leichtem Trauma, einem Stoß oder Fall, einer Distorsion der Gelenkgegend, zuweilen auch ohne jeden äußeren Anlaß, klagen die Patienten über anfallsweise auftretende, zeitweise sehr heftige, zeitweise nur geringe, vorübergehend auch wohl ganz schwindende Schmerzen im Knie. Gebrauch des Gelenks, Umhergehen steigert gewöhnlich den Schmerz, ausnahmsweise beobachtete Berger dabei aber in einigen Fällen gerade Linderung und sah Zunahme der Beschwerden während der Ruhe. Druck auf das Gelenk ist an ganz bestimmten Punkten, den Valleixschen Druckpunkten, besonders empfindlich, so am Condylus internus femoris hart am inneren Rande der Kniescheibe (Esmarch), am äußeren Patellarrande dicht unter der Spitze der Patella, namentlich dicht hinter dem Wadenbeinköpfchen (Berger). Die Haut über dem Gelenk ist in frischen Fällen hyperästhetisch, so daß schon die einfache Berührung Schmerzäußerungen hervorlockt, oft mehr als ein tiefer Druck. Zusammen-

stoßen der Gelenkenden ist unempfindlich. Später kommen Parästhesien hinzu, Taubheit des Gefühls, Ameisenkriechen, vasomotorische Störungen: bald Röte und Hitze, bald Blässe und Kälte der Haut; in veralteten Fällen trifft man oft kutane Anästhesie. In der Regel wird das Knie in gestreckter Stellung steif gehalten; selten besteht Flexionskontraktur.

Die genaueste objektive Untersuchung läßt weder für die Schmerzen noch die Kontraktur eine sie erklärende Ursache erkennen. Passiven Bewegungen wird ein energischer Muskelwiderstand entgegengesetzt; gelingt es indes, die Aufmerksamkeit des Patienten abzulenken, so kann man oft das Knie beugen. Auch schwindet die Kontraktur im Schlafe und die Nachtruhe wird durch Schmerzen nicht gestört.

Die Diagnose „Gelenkneurose" kann sich nur auf das geschilderte Mißverhältnis zwischen subjektiven Beschwerden und objektivem Befund gründen und darf nur mit der äußersten Vorsicht und Reserve gestellt werden. Wiederholt hat sich eine solche Neurose im weiteren Verlauf als langsam sich entwickelnde Tuberkulose entpuppt. H o m e beobachtet einen Fall von Kniegelenksneuralgie bei einem Aneurysma der Art. poplitea. Auch die wiederholte Einklemmung einer kleinen, der Palpation zunächst entgehenden Gelenkmaus kann einen diagnostischen Irrtum veranlassen. Hat man auch zeitweise Gelenkschwellungen, geringe Mengen flüssigen Exsudates im Gelenk und ödematöse Weichteilschwellung bei der Gelenkneurose beschrieben, so muß doch jeder solche krankhafte Befund stutzig machen und zu doppelter Vorsicht bei Stellung der Diagnose mahnen. Nach S a y r e ist differentialdiagnostisch wichtig, daß eine Neurose dem Trauma im allgemeinen früher folgt als eine Gelenkerkrankung, und die allgemeine Körpertemperatur oft tiefer als normal ist.

Das Leiden ist langdauernd, erstreckt sich oft über viele Jahre und neigt zu Rezidiven.

Die B e h a n d l u n g hat namentlich auf Kräftigung des Allgemeinbefindens, Besserung einer allgemeinen Nervosität durch zweckmäßige hygienische Maßnahmen zu achten, ist sonst zum großen Teil eine psychische, suggestive. Örtlich kommen Massage, leichte Bewegungen, Duschen, Moorumschläge, Elektrizität (insbesondere der konstante Strom) in Anwendung. Immobilisierung schadet; der Kranke muß vielmehr zu mäßigem Gebrauche des Beins angehalten werden. Sehr zweckmäßig sind Übungen an Apparaten, doch müssen dieselben, soll baldigen Rezidiven vorgebeugt werden, lange über die Zeit, zu der schon Heilung eingetreten zu sein scheint, fortgesetzt werden.

In früher ungeahnter Häufigkeit hat man in den letzten Jahren G e l e n k l e i d e n i m G e f o l g e v o n E r k r a n k u n g e n d e s Z e n t r a l n e r v e n s y s t e m s (C h a r c o t s A r t h r o p a t h i e n) beobachtet, am häufigsten solche bei T a b e s und diese wiederum vornehmlich am Knie.

R o t t e r fand bei 74 Patienten mit 112 Gelenkaffektionen 49mal das Kniegelenk beteiligt und unter 26 Tabikern mit Erkrankung symmetrischer Gelenke 11 mal doppelseitiges Kniegelenkleiden.

Das Leiden beginnt zuweilen schon im präataktischen Stadium der Tabes, häufiger erst nach Eintritt der Ataxie und zwar plötzlich, ohne

erkennbaren Anlaß oder nach ganz geringfügigem Trauma, mit einem binnen Stunden oder 1—2 Tagen das Kniegelenk prall füllenden Flüssigkeitserguß. Die Haut behält ihre normale Farbe, läßt aber oft ein stark gefülltes Venennetz durchschimmern. Zur Gelenkschwellung gesellt sich rasch eine diffuse, teigig derbe Schwellung des Beins, abwärts bis zum Fußgelenk, aufwärts bis zur Mitte des Oberschenkels reichend; bald gleicht sie einem Stauungsödem, bald ist sie derber, so daß Fingerdruck keine Delle hervorruft. Noch ist es strittig, ob es sich dabei regelmäßig um einen Erguß der Gelenkflüssigkeit durch einen Kapselriß in das umgebende Gewebe — ein mehrfach durch Autopsie sichergestelltes Ereignis — oder um Folge vasomotorischer Störungen handelt. Bei Bewegungen fühlt man in dem geschwollenen Gelenk ein starkes Krepitieren, wie beim Reiben rauher Knochenflächen aneinander. Zuweilen war ein Reiben schon vor Eintritt der Geschwulst von dem Patienten wahrgenommen, aber nicht weiter beachtet worden. In der Mehrzahl der Fälle wurde der Kranke erst durch die Geschwulst auf das Gelenkleiden aufmerksam, hielt sich bis dahin überhaupt oft für völlig gesund und wußte nichts von seinem Nervenleiden geschweige denn von seinem Gelenkleiden. Es erklärt sich dies durch die charakteristische Schmerzlosigkeit des Gelenks. Auch nach Eintritt des Kniegelenkergusses stampft Patient auf seinem kranken Bein umher, bis die fortschreitende Destruktion des Gelenks ihm die Stützfähigkeit raubt.

Bei zweckmäßigem Verhalten, Bettruhe, Einwicklung des Beins und Fixation auf einer Schiene kann die Gelenk- wie die Weichteilschwellung binnen einigen Wochen oder Monaten völlig schwinden und das Bein wieder gebrauchsfähig werden, so daß nur die dauernd bleibende Krepitation an die tabische Gelenkaffektion erinnert.

Weitaus häufiger als diese von Charcot als benigne beschriebene Form ist jedoch die maligne, bei der es in wenigen Monaten, ja mitunter wenigen Wochen zu einer schweren Zerstörung des Gelenks kommt. Die starke Ausweitung des Kapselapparates führt zu früh eintretendem Schlottergelenk, erlaubt abnorme Seitenbewegungen, starke Hyperextension und Abduktion des Unterschenkels; letztere, ein Genu valgum recurvatum, ist wenigstens die Regel, eine Varumstellung selten. Im Gelenk fühlt man eine Anzahl kleinerer und größerer, gegeneinander verschieblicher, knolliger, harter Körper, Stücke losgebrochener Teile der Gelenkenden oder ins Gelenk gewanderter Kapseleinlagerungen. Vielfach kommt es auch zu multiplen Gelenkfrakturen, Abbruch oder mehrfachem Bruch eines oder mehrerer Kondylen. Wegen der Schmerzlosigkeit läuft Patient aber selbst dann noch, eventuell in Schienenapparaten, umher, bis schließlich die Stützfähigkeit des Gliedes infolge zunehmender Schlotterung oder weiterer Knochenbrüche ganz verloren gegangen ist, so daß manchmal der Unterschenkel an dem Oberschenkel nur noch wie durch ein Band befestigt hängt (jambe de polichinelle).

Pathologisch-anatomisch zeigt das tabische Kniegelenk ein ganz ähnliches Aussehen, wie das an Arthritis deformans erkrankte: in der stark, bis zu 1 cm, verdickten und erweiterten Gelenkkapsel unregelmäßig gestaltete Knochenplatten, Wucherung der Gelenkzotten, die Gelenkknorpel zerfasert, usuriert, von tiefen Schleifrinnen durchfurcht, an den Kapselansatzstellen knollige Knorpelauswüchse, den Knochen unter der Gelenkfläche rarefiziert, porös, abnorm brüchig.

Handelt es sich bei der deformierenden Gelenkentzündung um ei eminent chronisches, erst ganz allmählich zu schweren Veränderunge führendes Leiden, so sehen wir bei tabischen Gelenken die schwere De struktion rapid binnen einigen Wochen entstehen; auch pflegt der Gelenk erguß bei der deformierenden Entzündung, wenn überhaupt vorhanden meist nur gering zu sein, erreicht nie den Grad, wie bei der Tabes.

Auf die noch immer nicht entschiedene Streitfrage einzugehen, ob das tabisch Gelenkleiden eine Krankheit sui generis ist oder nicht, ist hier nicht der Ort. Ar wahrscheinlichsten bleibt es, daß die rasche Zerstörung des Gelenks zum Teil wol durch die das Gelenk infolge der Anästhesie und Ataxie treffende abnorme Belastun und Verletzung bedingt ist, daß aber doch trophische, eine erhöhte Vulnerabilitä der Gewebe, insonderheit eine abnorme Knochenbrüchigkeit bedingende Störunge dabei auch eine große, wenn nicht die Hauptrolle spielen.

Die Diagnose bietet bei dem so überaus charakteristischen Bild kaum Schwierigkeiten. Höchstens können Komplikationen mit Eiterunge die an sich nicht zum typischen Symptomenkomplex gehören, wohl abe oft sekundär hinzutreten, das Bild etwas trüben.

Die Prognose ist für die maligne Form ungünstig. Die benign kann, wie oben erwähnt, zu einem Stillstand des Gelenkleidens führen aber auch noch später in die maligne übergehen.

Die Behandlung muß sich auf Ruhigstellung des Gelenks wäh rend des Stadiums des Gelenksergusses, leicht komprimierende Verbände späterhin das Anlegen von Stützapparaten aus Gips, Wasserglas, Leder hülsen u. s. w. beschränken. Resektionen hatten ganz schlechte Resultate es kam stets zu unbrauchbaren Schlottergelenken. Genügt ein Stütz apparat nicht mehr, dem Patienten das Gehen zu gestatten, so bleibt nu die Amputation des Oberschenkels übrig; auf einem gut gearbeiteten Stelz beine laufen die Kranken dann noch ganz leidlich.

Literatur.

*Siehe bei **Schuchardt**, Deutsche Chir. Lief. 28.*

Kapitel 9.

Kontrakturen und Ankylosen des Kniegelenkes.

Die durch mechanische Verletzungen, durch Verbrennung, durch ausgedehnte syphilitische Ulzerationen in der Kniekehle u. s. w. veranlaßten Narbenkontrakturen des Knies bieten nichts Besonderes und sind nach den allgemeinen Regeln zu behandeln: allmähliche Dehnung der Narbe in noch frischen, Exzision der Narbe in veralteten Fällen, eventuell verbunden mit Tenotomie und gefolgt von Transplantation oder plastischem Ersatz des durch die Exzision geschaffenen Hautdefektes.

Der hysterischen Kontraktur wurde bereits Erwähnung getan.

Die bei weitem überwiegende Mehrzahl aller Kontrakturen und Ankylosen des Kniegelenks sind arthrogener Natur, ihre Ursachen bald eine Verletzung mit ihren Folgen oder eine serös-eitrige, reineitrige oder gonorrhoische Gelenkentzündung. Wir haben in den vorhergehenden Ka-

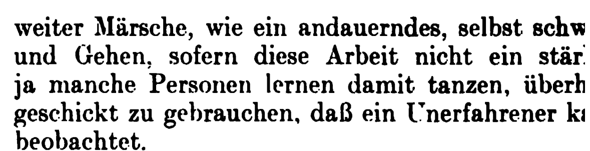
piteln diejenigen Prozesse kennen gelernt, welche am häufigsten zu Kontrakturen zu führen pflegen. Obenan steht als häufigster und deshalb wichtigster die Gelenktuberkulose.

Schon Froriep zeigte, daß die frühere Ansicht, die Kontrakturstellung sei lediglich auf eine Verkürzung der Muskeln zurückzuführen, unhaltbar ist, daß sich vielmehr sämtliche Gewebe auf der Konkavität der Verkrümmung, Haut, Muskeln, insbesondere aber die Faszien und die Gelenkkapsel nebst ihren Bändern an dieser Retraktion beteiligen. Dieser Schrumpfung der Gewebe gesellen sich dann vielfach als weiteres Bewegungshindernis die Verwachsungen zwischen der Gelenkkapsel und den Gelenkenden sowohl, wie zwischen den Gelenkflächen selbst hinzu. Diese sind je nach der Art und Dauer des ursächlichen Prozesses bald auf zirkumskripte kleine Stellen beschränkt, bald über die ganze Kontaktfläche ausgedehnt, bald nur bindegewebig, bald knorplig, bald knöchern. Recht häufig sind isolierte Verwachsungen der Patella mit der Gelenkrolle des Femur.

Infolge des Überwiegens der Beuge- über die Streckmuskulatur des Unterschenkels haben wir es in der Regel mit Flexionskontrakturen des Kniegelenks zu tun. Der Beugewinkel wechselt von einem ganz stumpfen bis zu sehr spitzem von ca. 30—40 Grad; am häufigsten trifft man eine Flexion von ca. 120—140 Grad. Sehr oft besteht gleichzeitig eine gewisse Abduktion und Außenrotation des Unterschenkels, und die Kniescheibe ist bald mehr, bald minder auf den lateralen Condylus disloziert; seltener — nur bei teilweiser Zerstörung eines der inneren Gelenkknorren — ist Varumstellung vorhanden. Mit hochgradiger Flexion verbindet sich infolge Zerstörung der hinteren Kapselteile gern eine Subluxationsstellung des Unterschenkels nach hinten; bei Besprechung der konservativen Therapie der Kniegelenktuberkulose haben wir gesehen, daß sie zuweilen erst die Folge unzweckmäßiger Streckversuche ist.

Wichtig ist die Feststellung, ob überhaupt noch eine, wenn auch geringgradige Beweglichkeit vorhanden ist, oder ob völlige Synostose besteht. Der erste Nachweis ist zuweilen nur in tiefer Narkose möglich. Wichtigen Aufschluß gibt auch in vielen Fällen die Röntgenphotographie. Die Feststellung hat Bedeutung, weil wir nur dann Aussicht haben, ein bewegliches Gelenk wieder herzustellen, wenn wenigstens ein gewisser Grad von Mobilität überhaupt noch existiert. Auf Erzielung eines normal beweglichen Gelenks dürfen wir freilich nur in den relativ günstigen Fällen geringer Gelenksynechien und mäßiger Kapselschrumpfung rechnen, wie sie nach länger dauernder Ruhigstellung der Gelenke durch Gipsverbände oder nach Ablauf leichter serös-eitriger Gelenkentzündungen junger Personen vorkommen. In allen anderen Fällen müssen wir uns begnügen, die Beweglichkeit, vor allen Dingen aber die schlechte, für die Funktion des Beins ungeeignete Stellung des Gelenks zu bessern.

Eine solche Stellungsverbesserung kann insbesondere allein in Frage kommen bei knöcherner Ankylose zwischen Femur und Tibia. Die Entscheidung, ob man in solchem Falle überhaupt in eine Behandlung eintreten solle oder nicht, muß abhängig gemacht werden von dem Grade der bestehenden Funktionsstörung. Bei recht- oder gar spitzwinkliger Ankylose des Knies ist diese stets schon infolge der durch die Winkelstellung bedingten Verkürzung des Beins eine recht große. Eine knöcherne Ankylose in gestreckter oder nahezu vollständig gestreckter Stellung bildet indes ein Noli me tangere; sie ermöglicht sowohl das Zurücklegen


weiter Märsche, wie ein andauerndes, selbst schw
und Gehen, sofern diese Arbeit nicht ein stär
ja manche Personen lernen damit tanzen, überh
geschickt zu gebrauchen, daß ein Unerfahrener k
beobachtet.

Außer von dem Grade der noch vorhander
die Prognose der Kontraktur von der völligen od
heilung des ursprünglichen Krankheitsprozesses al
daß der Versuch, die Kontraktur zu beseitigen, sof
Wiederaufflackern der eitrigen oder tuberkulöse
folgt ist. Besonders ungünstig liegen daher die Fä
Fistelbildung, sofern nicht die die Steifheit ang
gleichzeitig den Eiterherd definitiv zu beseitige

Außerordentlich viel hängt schließlich für
weglichen Gelenks von der Geduld und Energie
Alle Mobilisierungsversuche sind mit lebhafte
Schmerzen verbunden und erfordern meist ein
lung. Besitzt der Patient nicht Energie genug,
halten, und trotz ihrer die notwendigen Bewegun
resp. selbst zu machen, so ist alle Mühe des Arz
d. h. die fast unwillkürlichen Bewegungen des K
Beins innerhalb vieler Monate oder Jahre bringt
manchmal noch eine leidliche Beweglichkeit z
dieser Fälle nimmt aber die Versteifung und zwa
lung allmählich zu.

B e h a n d l u n g. Für noch frische Fälle
oft zur Mobilisierung die m e t h o d i s c h e
Konsequenz und Energie durch lange Zeit fortg
wiederholte Vornahme passiver und aktiver
des Gelenks.

Die p a s s i v e Beugung vollzieht Patient einfach
unter Zuhilfenahme eines um das periphere Ende des U
gelenk geschlungenen Bindenzügels oder Handtuches,
schenkel an den Oberschenkel heranzieht, die Ferse n
Zur passiven Streckung bedient er sich einer um eine F
oder an einem über letzterem stehenden Galgen hinv
zweckmäßig sind vielfach Pendelbewegungen, in der
Kranke den über den Bettrand herabhängenden Unte
hebung und Senkung des Oberschenkels mit den Händen
versetzt. — Von a k t i v e n Bewegungen leistet das Sen
der Kniebeuge mit das meiste.

Die passive Bewegung allein führt nie zum
vielleicht, eine bestehende Steifheit zu beseitige
lung zu bessern, so sichert das Resultat doch e
und der aktive Gebrauch der Muskulatur. Desw
Bewegung wie der Massage der Oberschenkelmu
mindestens die gleiche Beachtung beizulegen, wie d
Notwendig ist freilich, daß wenigstens ein gewiss
keit erst einmal durch passive Beugung und S

und daß anderseits die anatomischen Verhältnisse der Muskulatur überhaupt die Möglichkeit ihrer Funktion gewähren. So macht relativ oft eine Verwachsung der Patella mit den Femurkondylen jede aktive Streckung unmöglich. Außer der Tuberkulose, die so häufig Totalankylose des Kniegelenks bedingt, sind es gewöhnlich mehr akut entzündliche Prozesse, besonders die gonorrhoischen, welche zu isolierter, bindegewebiger oder knöcherner Verwachsung der Patella mit dem Femur bei nur teilweiser Beschränkung der Bewegung der übrigen Gelenkabschnitte in mäßig flektierter Stellung des Knies Veranlassung geben. Zuweilen gelingt es, durch kräftige seitliche Verschiebungen mit der Hand, indem man zur besseren Fixation der Patella ein grobes Tuch auf die Kniegegend legt, die Verwachsungen zu lösen oder sie durch kurze Hammerschläge gegen den Rand der Kniescheibe oder durch Eintreiben eines Holzkeiles in die Forche zwischen Patella und Gelenkknorren (Hueter), selbstverständlich unter entsprechendem Schutze der bedeckenden Weichteile, zu sprengen. Meist bedarf es aber der scharfen Durchtrennung mit dem Meißel, sei es nahezu subkutan von einem kleinen Hautschnitte aus, sei es nach breiter Eröffnung des Gelenks.

Um ein Wiederverwachsen der Patella zu verhüten und auch nach Sprengung knöcherner Synostose ein bewegliches Gelenk zu erzielen, empfahl Helferich einen dem Vastus internus entlehnten Muskellappen zwischen die getrennten Knochen zu interponieren, ein Verfahren, das Cramer, ohne den Vorschlag Helferichs zu kennen, in einem Falle erfolgreich zur Ausführung brachte. Die von Payr und Chlumsky empfohlene Interposition von Magnesiumblech hat wohl einzelne Erfolge aufzuweisen, aber auch manche Mißerfolge. In jedem Falle muß selbstverständlich der Mobilisierung der Patella eine konsequent und energisch durchgeführte methodische Nachbehandlung mit passiven und aktiven Bewegungen folgen.

Um überhaupt erst eine gewisse Mobilität des Gelenks zu erreichen, empfiehlt es sich, in Fällen, in denen es sich aller Wahrscheinlichkeit nach nur um mäßig ausgedehnte bindegewebige Verwachsungen handelt, in denen aber schon vorsichtige Bewegungsversuche enorm schmerzhaft sind und deshalb gemieden werden, z. B. nach Synovitiden infolge längerer Ruhigstellung der Gelenke, diese Adhäsionen in Narkose durch etwas gewaltsame Beugung und Streckung zu zerreißen. Zwar folgt dem Eingriff stets eine starke, blutig-seröse Exsudation in das Gelenk; doch pflegt dieselbe bei Anwendung leichter Kompression und Massage bald zu schwinden. Keinesfalls darf man das Gelenk danach wieder immobilisieren, beginnt vielmehr schon innerhalb 24, höchstens 48 Stunden nach dem Eingriff mit vorsichtigen Bewegungen. Die anfangs vorhandenen lebhaften Schmerzen werden durch eine Morphiumeinspritzung und Auflegen einer Eisblase gemildert; sie pflegen ziemlich rasch nachzulassen und weiterhin aufzuhören.

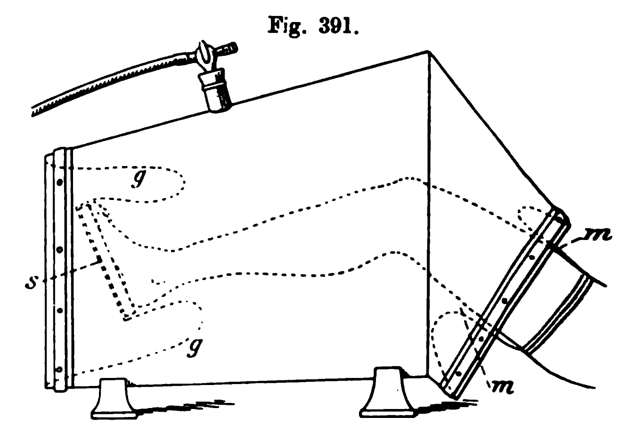
Erleichtert wird die Mobilisierung der Gelenke, wie alte Erfahrung lehrt, durch den Gebrauch warmer Bäder, deren günstiger Einfluß höchstwahrscheinlich wenigstens zum Teil auf der durch sie hervorgerufenen Hyperämie des ganzen Beines beruht. Dafür spricht, daß auch eine auf andere Weise erzeugte vermehrte Blutfüllung, sowohl die Stauungs-, wie ganz besonders die arterielle Hyperämie, auf die Resorption alter Entzündungsreste und damit die Wiederherstellung der Beweglichkeit sehr vorteilhaft wirkt. Schon seit längerer Zeit bedient man sich hierfür mit besten Erfolge der ver-

schiedenen Arten von durch Spiritus, Gas oder elektrische Glühlampen heizbaren Heißluftkästen.

In neuerer Zeit haben sich die von Bier und Klapp ingeniös ersonnenen Saugkästen Eingang in die Praxis verschafft und bereits viel Anerkennung erworben. Bei ihnen ruft die durch eine Saugpumpe erzeugte Luftverdünnung nicht nur eine starke Hyperämie hervor, sondern bewirkt gleichzeitig in schonendster Weise und doch sehr kräftig — je nach dem Apparat — Beugung oder Streckung des versteiften Gelenkes (Fig. 391, 392).

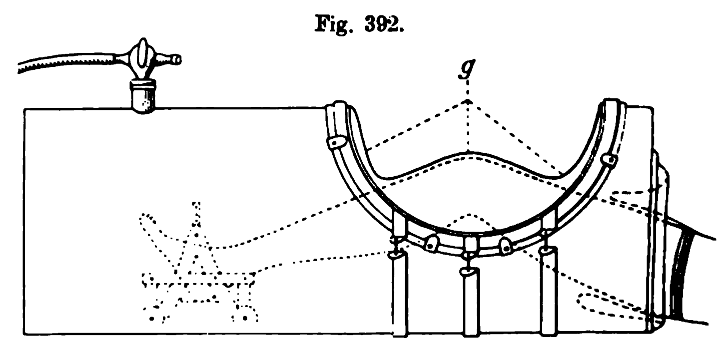
Bei älteren Kontrakturen führen diese einfachen Mittel nicht zum Ziele. Zunächst handelt es sich stets darum, eine vorhandene fehlerhafte

Fig. 391.



Saugapparat zur Beugung versteifter Kniegelenke. (Nach Klapp.)

Fig. 392.



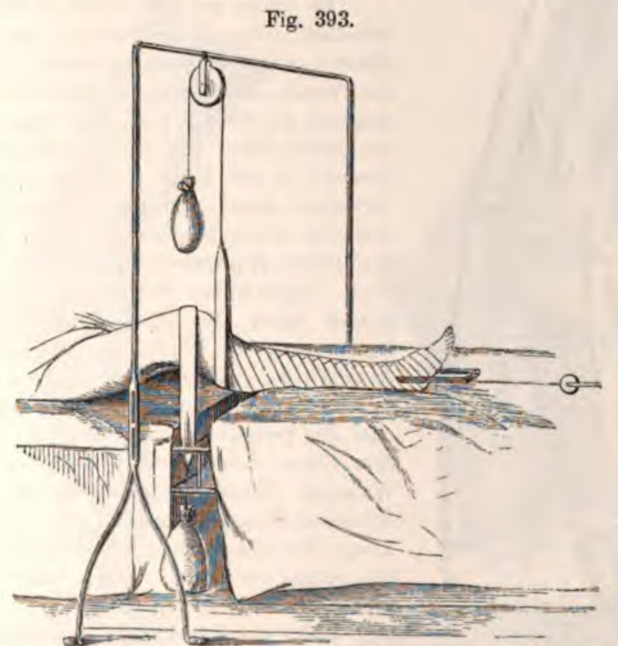
Saugapparat zur Streckung versteifter Kniegelenke. (Nach Klapp.)

Stellung zu korrigieren, eine **Beugekontraktur zu strecken**. Das mildeste und doch sehr wirksame, oft unerwartet schnell zum Ziele führende Verfahren ist die **permanente Gewichtsextension**.

Nachdem man die Knöchelgegend und die Ansatzstelle der Achillessehne durch Cerasapflaster und Wattepolster gegen Decubitus geschützt hat, wickelt man einen 3–4 Querfinger breiten, die Fußsohle steigbügelartig umgreifenden Heftpflasterstreifen zu beiden Seiten des Unterschenkels von den Malleolen bis zum Kniegelenkspalt hinauf durch eine Kambrikbinde an. Der Steigbügelteil bleibt etwa 5 cm von der Sohle entfernt und wird durch ein die Knöchel beiderseits überragendes, nicht zu schmales Holzbrettchen gespannt erhalten. An letzterem greift die Extensions-

schnur an, die über eine Rolle am Fußende des Bettes geleitet und zunächst mit ca. 4 bis 5 Pfund belastet wird. Sehr zweckmäßig fügt man eine von den Zehen bis zum Kniegelenk reichende dorsale Gipshanfschiene, in deren Mittellinie drei Ringe befestigt sind, hinzu. Indem man das Bein an diesen Ringen an einem längs über das Bett gestellten Galgen durch eine von Ring zu Ring ziehende, über an dem Galgen angebrachte Rollen hinweglaufende Schnur suspendiert, unterstützt die Schwere des Gliedes die Zugwirkung des Gewichts. Steigern kann man diese Wirkung noch durch einen am unteren Ende des Femur angebrachten, ihn nach unten, d. h. nach der Matratze zu ziehenden Gegenzug, noch einfacher durch einen langen, aber nur schlaff gefüllten, auf das Knie gelegten Sandsack, dessen beide beutelartigen Enden

Fig. 393.



Schedes Gewichtsextension zur Streckung von Beugekontrakturen des Kniegelenkes mit Subluxation des Unterschenkels nach hinten.

zu beiden Seiten des Knies herabhängen. Bestand Neigung zur Subluxation des Unterschenkels nach hinten, so kann man nach Schedes Vorgang noch einen Gewichtszug am oberen Ende des Unterschenkels angreifen lassen, der ihn nach vorn resp. oben zieht (Fig. 393). Bei kleinen Kindern reicht meist eine Belastung von 5 Pfund zur Extension hin, bei Erwachsenen steigt man bis ca. 12—15 Pfund.

In manchen Fällen genügt eine solche permanente Extension von wenigen Tagen, um die Beugekontraktur völlig zu strecken; in anderen erreicht man schnell einen gewissen Grad von Streckung, kommt aber über einen solchen von stumpfwinkliger Flexion auch bei lang dauernder Gewichtsbelastung nicht hinaus. In diesen Fällen läßt sich dann der Rest der Flexion zuweilen noch in Narkose durch gewaltsame Streckung beseitigen oder doch zu einem genügenden Grade bessern; gelingt dies nicht, so ist man auf eingreifendere operative Maßnahmen angewiesen.

Statt durch Gewichtsextension hat man die Streckung der Kniegelenkskontraktur durch orthopädische Apparate zu erzielen versucht;

ihre Zahl ist außerordentlich groß. Sind die Patienten bei ihrer Benützu auf Bettruhe angewiesen, dann haben alle diese Apparate vor dem G wichtszuge keinen Vorzug, stehen ihm vielmehr an Einfachheit, Bill keit und Wirksamkeit nach. Hingegen erfreuen sich portative App rate, die dem Patienten das Umhergehen gestatten, an Stelle oder neb dem Gewichtszuge resp. zur weiteren Nac behandlung nach vorausgegangener te weiser Streckung durch Gewichtsextensi bei vielen Orthopäden großer Beliebtheit.

Fig. 394.



Hessings Schienenapparat zur Streckung von Beugekontrakturen des Kniegelenkes.

Es würde zu weit führen, auch nur ein derselben näher zu beschreiben; es genügt d Hinweis auf beistehende Abbildung (Fig. 394) u das Prinzip, auf welchem die Wirkung dieser Sch nen und Apparate beruht. Sie bestehen sämtl aus einem Ober- und Unterschenkelteil, die m einander in der Höhe des Kniegelenks gelenk verbunden sind, und deren Winkelstellung z einander durch Schraubenwirkung, Druck ein Spiralfeder, Zug eines federnden Metallstabes od eines Gummigurtes oder dergleichen geänd werden kann. Bei Anwendung einer Schrau streckt man den Winkel täglich durch gering Anziehen der Schraube etwas mehr, also in A sätzen; bei den anderen Apparaten wirkt der Dru oder Zug permanent. Je sicherer die Schienen a dem Gliede fixiert sind, umso prompter ist ih Wirkung. Daher verdienen im allgemeinen d Schienenhülsenapparate, welche in der ganze Länge des Ober- resp. Unterschenkels angreifen den Vorzug vor denen, die nur einige wenige An griffspunkte haben, sich daher leicht verschieben und leicht durch zirkumskripten Druck Schaden stiften. — Auch müssen im allgemeinen die jenigen Apparate als fehlerhaft konstruiert be zeichnet werden, bei denen die Bewegung in einem einfachen Scharniergelenk vor sich geht. Bei ihnen findet, wie bei der nicht ganz korrekt vorgenom menen gewaltsamen Streckung, leicht ein Anein anderpressen der Gelenkflächen an Stelle eine Distraktion statt. Zweckmäßiger konstruiert sin diejenigen, bei welchen neben einer Drehung des Unterschenkels um eine quer Achse gleichzeitig eine Zugwirkung an diesem stattfindet. Ganz besonders trage dieser Forderung Rechnung die von Stillmann und Braatz erfundenen Sektorenschienen. Ihre Wirkung ergibt sich aus den Abbildungen von selbst (Fig. 397).

Ein von Gocht in neuerer Zeit angegebener portativer Apparat soll nich nur die allmähliche Streckung des kontrakten Kniegelenks erlauben, sondern gleich zeitig die Gelenkenden distrahieren, den Unterschenkel nach innen rotieren (zu Beseitigung der meist vorhandenen Auswärtsdrehung), ihn nach vorn führen (contr subluxationem) und auch etwaige Valgumstellung beseitigen (Fig. 395, 396).

Rascher wie alle bisher besprochenen Verfahren wirkt die gewaltsame unblutige Streckung in Narkose, das sogenannte Brisement forcé. Während die eine Hand den Oberschenkel dicht oberhalb des Kniegelenks fest fixiert, sucht die andere den Unterschenkel in der Höhe des Tibiakopfes umgreifende Hand diesen kräftig von hinten nach vorn zu ziehen und ihn so unter beständigem gleichzeitigem, eventuell von einem Gehilfen unterstütztem starken Zug in seiner Längsachse um die quere Gelenkachse herum bis zur völligen Streckung zu führen. Ein fühl-, ja

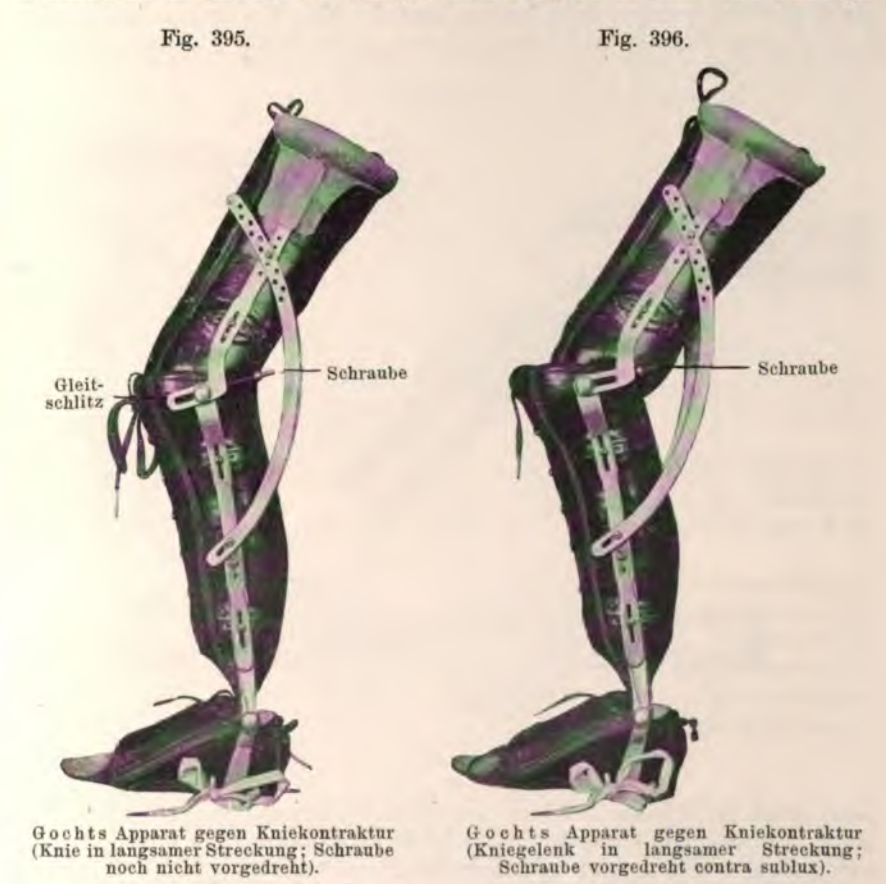


Fig. 395. Gochts Apparat gegen Kniekontraktur (Knie in langsamer Streckung; Schraube noch nicht vorgedreht).

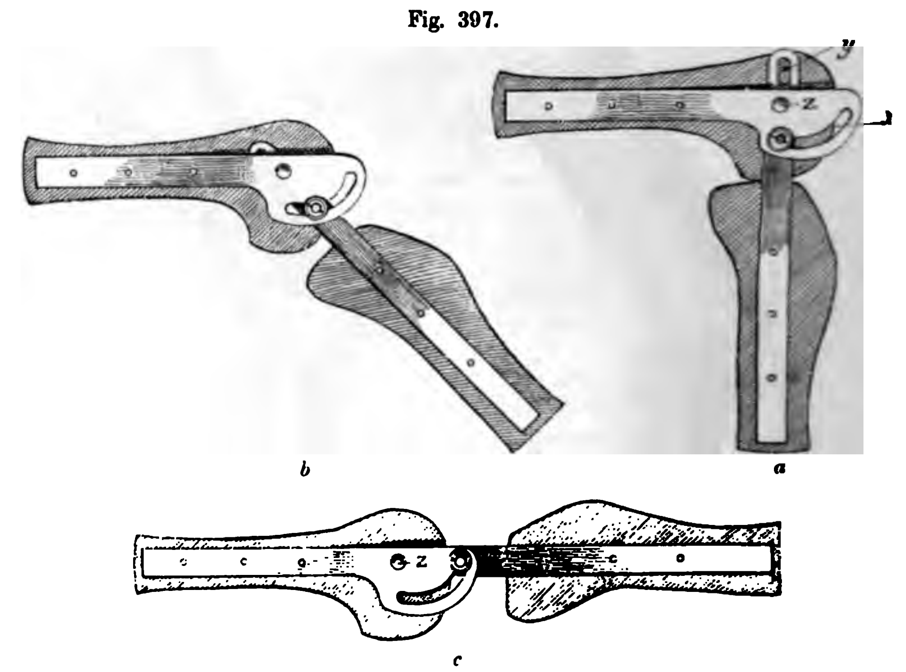
Fig. 396. Gochts Apparat gegen Kniekontraktur (Kniegelenk in langsamer Streckung; Schraube vorgedreht contra sublux).

oft hörbares Krachen zeigt dabei das Zerreißen der bindegewebigen oder knorpligen Verwachsungen an. Man erleichtert sich diese Sprengung vielfach durch eine der Streckung vorausgeschickte gewaltsame Beugung, sowie durch Tenotomie der sich spannenden Sehnen.

Größere Kraftentfaltung gestattet noch die von Langenbeck angegebene Modifikation, nach welcher man den Patienten bei dem Redressement Bauchlage einnehmen und den Oberschenkel in seiner ganzen Länge der Tischplatte aufliegen läßt. Während ein Assistent den Oberschenkel gegen die Platte drückt, kann man mit beiden Händen den Unterschenkel über die Gelenkfläche des Femur nach vorn zu schieben und so seine Streckung über die Tischkante hinweg zu vollführen suchen, wobei die eigene Körperschwere die Kraft der Hände noch unterstützt.

Dies besonders von Bonnet warm empfohlene Verfahren der gewaltsamen unblutigen Streckung führt oft überraschend schnell zum gewünschten Ziele. Doch schränken mancherlei Nachteile seine Brauchbarkeit ein. Vor allem kommen namentlich bei nicht ganz korrekter Ausführung leicht unbeabsichtigte Nebenverletzungen vor. Die geschrumpften hinteren Kapselabschnitte geben nicht ohne weiteres nach. Bei einfacher gewaltsamer Drehung wird daher die vordere Kante des Tibiakopfes gegen die Femurkondylen angepreßt, die Kapsel reißt, es entsteht eine Subluxation nach hinten, oder der Knochen bricht, bald suprakondylär am Femur, bald infrakondylär an der Tibia, oder es bohrt sich

Fig. 397.



Schema der Sektorenschiene von Braatz.

auch wohl der Tibiakopf in die erweichte Spongiosa der Femurkondylen ein. Man darf daher den Unterschenkel unter keinen Umständen nur um die quere Gelenkachse herumdrehen, sondern muß dabei stets gleichzeitig den Tibiakopf über die Femurgelenkfläche gleitend nach vorn zu schieben suchen. Nicht selten folgt dem Brisement forcé, namentlich bei noch nicht ganz erloschener Eiterung, ein Wiederaufflackern des entzündlichen Prozesses. Bei Verwachsungen und starker Schrumpfung der periartikulären Weichteile der Kniekehle führte die gewaltsame Streckung zuweilen auch zu Peroneuslähmungen, in seltenen Fällen sogar zu einer Zerreißung der Poplitealgefäße mit folgender Gangrän des Unterschenkels oder Aneurysmabildung.

Alle diese Gefahren mahnen uns zu einer selteneren, namentlich aber vorsichtigeren Ausführung des Brisement forcé, als sie früher wohl üblich war. Man glaube vor allem nicht, die vollständige Streckung stets in einer Sitzung erzwingen zu müssen, sondern begnüge sich, wo der Wider-

stand zu groß ist, mit einer teilweisen Streckung, fixiere das jeweilige Resultat durch einen zirkulären Gipsverband und schreite erst nach weiteren 2 oder 3 Wochen zu einer erneuten Streckung. Überhaupt eignet sich das ganze Verfahren nur für bindegewebige Verwachsungen bei ziemlich reiner Beugekontraktur; bei stärkerer Valgumstellung bleibt die Korrektion meist unbefriedigend. Beim Vorhandensein von Fisteln, insbesondere nach Ablauf akuter Eiterung, akuter Osteomyelitis, ist es zu verwerfen.

In neuerer Zeit ist das unblutige Redressement von Kniegelenkskontrakturen, nachdem es für alle schwereren Fälle von den meisten deutschen Chirurgen zu Gunsten der blutigen Geradrichtung fast verlassen worden war, wieder mehr in Aufnahme gekommen und wird in veränderter Form besonders von Lorenz warm empfohlen. Statt der Händekraft bedient er sich eines eigens von ihm erfundenen Apparates in der Weise, daß der Kranke in Seitenlage zwischen den beiden mit dickem Kautschuk gepolsterten Platten eines solchen Redresseurs fixiert wird, so daß die Kniegelenkslinie mit dem distalen Rande der Fixationsplatten abschneidet; nun wird um die hintere Fläche des Tibiakopfes eine Kompressionsschlinge gelegt und diese durch Schraubenwirkung ganz langsam angezogen. Der Tibiakopf soll durch dieses allmählich verstärkte Traktionsmanöver auf die vorderen Teile der Femurkondylen geschleift und das Kniegelenk ganz langsam (in $^1/_2$—$^3/_4$ Stunden) gestreckt werden. Exzentrische Frakturen und Zerreißungen der Weichteile der Kniekehle sollen bei der langsam wirkenden Kraft nicht zu fürchten sein.

Als Vorteile seines Verfahrens, das er in 300 Fällen ohne üblen Zufall geübt hat, gibt Lorenz an, daß es völlig gefahrlos sei, die Erhaltung aller Skelettteile garantiert, ambulant und schnell ausführbar sei, dazu in manchen Fällen sogar noch ein aktiv bewegliches Gelenk erhalte.

Daß dies von Lorenz als „instrumentelles modellierendes intraartikuläres Redressement" bezeichnete Vorgehen wirksamer und vielfach schonender, als das mit der Hand ausgeübte Brisement forcé ist, ist nicht zu bezweifeln. Seine Gefahren werden indes wohl von der Mehrzahl der deutschen Chirurgen nicht so gering geschätzt, selbst wenn man es, wie Lorenz selbst verlangt, auf solche Fälle beschränkt, in denen der entzündliche Prozeß völlig ausgeheilt erscheint. Weitere Erfahrungen bleiben daher abzuwarten.

Zur Nachbehandlung nach erreichter Streckung bedient man sich abnehmbarer Gips- oder Wasserglasverbände oder eines der oben erwähnten Apparate, die man sehr lange tragen lassen muß; Massage und gymnastische Übungen, am besten an mediko-mechanischen Apparaten, kräftigen dabei die Muskulatur und dienen das erreichte Resultat zu erhalten. — Trotz größter Sorgfalt sind indes Rezidive, immer wiederkehrende Flexionskontraktur, leider recht häufig. Zu ihrer Verhütung empfahl Heusner neuerdings die Transplantation einer oder mehrerer Beugesehnen des Kniegelenks auf die Sehne des Quadriceps femoris. Er hat die Operation bereits in einer Anzahl von Fällen mit bestem Erfolg ausgeführt; die gebeugten Kniegelenke streckten sich nach der Transplantation von selbst. Eine spätere Nachuntersuchung ergab indes bei einigen Patienten, daß die alleinige Überpflanzung der Bicepssehne nicht ausreicht, ein Rezidiv zu verhindern, weshalb Heusner jetzt empfiehlt, außer dem Musc. biceps auch noch den Musc. semimembranosus zu transplantieren.

Für knöcherne Ankylosen paßt das gewöhnliche Brisemen force nicht. Doch hat die Erfahrung, daß unbeabsichtigt bei seiner An wendung erzeugte Frakturen zuweilen wider Erwarten günstige Resu tate lieferten, dazu geführt, die Osteoklase für die Behandlun knöcherner Ankylosen des Kniegelenks zur Methode zu erheben. An ein günstiges Resultat darf man aber nur hoffen, wenn die Fraktur i nächste Nähe des Gelenks zu liegen kommt.

Beim gewöhnlichen Brisement forcé hing dies ziemlich vom Zufalle ab. Durc die modernen Osteoklasten von Robin, Collin, Lorenz sind wir indes jet in Stand gesetzt, die Fraktur an genau der Stelle zu erzeugen, wo wir es wünsche Nach Ollier verdient den Vorzug die Ostéoclasie sus-condylienne. Schiebt ma nach Erzeugung des Querbruches den in Winkelstellung mit dem Unterschenke knöchern verwachsenen Gelenkknorren des Femur etwas nach hinten, so fällt dan die Achse des Unterschenkels nahezu in die Verlängerung der des Oberschenkels, un das Endresultat ist nach vollendeter Konsolidation ein sehr zufriedenstellende Freilich darf die zu beseitigende Winkelstellung keine zu spitze sein, 135 Grad nicht überschreiten.

Trotz der Verbesserung der Osteoklasten hat sich diese rein subkutane Operation in Deutschland noch wenig eingebürgert. Die Mehrzahl der deutschen Chirurgen zieht die blutige Geradrichtung vor.

Die zuweilen zur unblutigen Geradrichtung erforderliche, aber nur für die einfachen Fälle genügende Tenotomie des Musc. biceps, semitendinosus und semimembranosus wurde bereits erwähnt. Man nimmt sie — besser als subkutan — von zwei zu beiden Seiten der Kniekehle längsgeführten Hautschnitten aus vor, weil die Kontrolle durch das Auge nicht nur gegen Nebenverletzungen sicherstellt, sondern außer den Sehnen auch die anderen geschrumpften Gewebe, insbesondere die Faszie gleich mit zu durchtrennen erlaubt. In der Regel sind eingreifendere Operationen erforderlich.

Der geradlinigen Osteotomie bleibt zur Beseitigung einer Kniegelenkankylose, da die starke Schrumpfung der Weichteile in der Kniekehle meist keine völlige Streckung gestattet, nur ein kleiner Spielraum.

Man hat sie an der gleichen Stelle, wie die Osteoklase suprakondylär vorgenommen. Zweckmäßiger ist indes jedenfalls die Schnittführung Königs: er durchtrennt die Weichteile bis auf den Knochen quer in der Höhe des Ansatzes des Ligamentum patellae an der Tibia und durchmeißelt von hier aus mit breitem Meißel den Knochen schräg von vorn unten nach hinten oben. Bei der oft großen Knochenweichheit alter Kontrakturen und Ankylosen läßt sich danach die Winkelstellung durch kräftigen Zug oft völlig ausgleichen. Gelingt es, so hat die Operation neben großer Einfachheit den Vorzug, daß sie keinen Knochen opfert, daß sie insbesondere bei Kindern die Epiphysenlinie schont. Gelingt die Streckung nicht genügend, so kann man von dem Schnitt aus sogleich zu der dann nötigen Exzision eines Knochenkeiles mit vorderer Basis schreiten.

Die Wegnahme eines Knochenkeiles macht sich bei allen hochgradigeren, recht- oder gar spitzwinkligen knöchernen Ankylosen erforderlich. Rhea Barton führte sie zuerst 1835 suprakondylär aus. Heute zieht man wohl allgemein nach dem Vorgange von Gordon Buck die Keilresektion aus dem Scheitel des Winkels oder die

eigentliche Gelenkresektion vor. Bei ersterer legt man die Basis des Keiles an die Konvexität der Krümmung, seinen Scheitel in die Hohlkehle des Winkels. Je spitzwinkliger die Ankylose ist, umso breiter muß die Basis des Keils ausfallen.

Nachdem man die Weichteile der Form und Größe des Keiles entsprechend bis auf den Knochen durchschnitten und das Periost zurückgehebelt hat, sägt oder meißelt man den Keil aus dem Knochen aus. Wer nicht große Übung besitzt, wird stets gut tun, die Basis des Keiles zuerst lieber etwas zu klein, als zu groß zu wählen, da man durch nachträgliche Fortnahme einer Knochenscheibe den im Knochen gesetzten Defekt ja mit Leichtigkeit bis zum gewünschten Maße vergrößern kann, falls die Streckung nach Entfernung des zuerst ausgemeißelten Knochenkeiles noch nicht vollständig gelingen sollte. — Viele Chirurgen empfehlen, den Knochen zur Vermeidung von Gefäßverletzungen auf seiten der Kniekehle nicht vollständig zu durchmeißeln resp. zu durchsägen, sondern an der Konkavität der Krümmung eine dünne Knochenspange stehen zu lassen und diese dann einzubrechen. Großen Wert lege ich auf diese Art des Vorgehens nicht, da die Gefahr unbeabsichtigter Nebenverletzung bei hinreichender Vorsicht nicht groß ist, das Einbrechen der stehen gebliebenen Knochenspange aber manchmal ziemlich schwierig ist und scharfkantige Bruchflächen setzt. Ist auch Blutleere zur keilförmigen Osteotomie nicht unerläßlich, so erleichtert sie doch die Operation wesentlich. — Bei dem Aussägen des Keils muß man bei Kindern die Epiphysenlinie unter allen Umständen zu schonen suchen.

Überall da, wo es sich um vielleicht noch nicht ganz abgelaufene Prozesse handelt, also namentlich bei schweren Kontrakturen und Ankylosen nach Tuberkulose, insbesondere beim Vorhandensein von Fisteln, sodann bei stärkerer Valgumstellung oder Verlagerung des Unterschenkels nach hinten oder bei Vorhandensein einer wenn auch noch so geringfügigen Beweglichkeit des stark gebeugten Gelenks verdient indes vor der keilförmigen Osteotomie die typische Gelenkresektion den Vorzug.

Mit einem Querschnitt durch das Ligamentum patellae oder die Kniescheibe dringt man in das Gelenk ein, durchtrennt die Verwachsungen in der Gelenklinie, was bei nicht knöcherner Ankylose durch vermehrte Beugung in der Regel unschwer gelingt, durchschneidet die Kreuzbänder und mobilisiert nun nach dem Vorgange Kochs die geschrumpften Weichteile in der Kniekehle und, sofern Genu valgum vorhanden ist, auch an der Außenseite des Gelenks, so viel als möglich. Man exzidiert dazu unter vorsichtigster Schonung der großen Gefäße und Nerven der Kniekehle die geschrumpften und verdickten Kapsel- und Bandmassen möglichst vollständig und hebelt hinten und seitwärts bis über die Ligamenta lateralia hinaus Kapsel und Periost samt Muskulatur ober- und unterhalb des Kapselansatzes von dem Knochen ab, nicht nur am Planum popliteum, sondern auch an der Hinterseite der Tibia und bei hochgradigem Genu valgum an der Hinteraußenseite der Tibia und Fibula. Den Zugang zu letzteren Teilen schafft man sich nach Koch am besten durch einen vom lateralen Ende des Querschnittes aus zwischen dem Kopf der Tibia und dem Köpfchen der Fibula nach vorn unten bis auf den Knochen geführten Seitenschnitt. Nunmehr braucht man vom Knochen nur noch sehr kleine, flache Keile mit der Säge abzutragen, um die Winkelstellung auszugleichen. Die hintere Tibiakante rundet man ab. Spannen sich die Sehnen der Beugemuskeln noch stark, so tenotomiert man sie. Die Streckung des Gelenks vollzieht man zunächst nur so weit, als Nerven und Gefäße es zulassen. Eine zu starke, durch sofortigen Gipsverband

fixierte Dehnung hat leicht eine Peroneuslähmung im Gefolge. Die völlige Streckung geschieht allmählich während der Nachbehandlung im Gipsverbande. Kummer und Helferich empfahlen, um die Verkürzung des Beins möglichst zu verringern und die Epiphysenknorpel zu schonen, fast gleichzeitig die bogenförmige Osteotomie resp. die Resektion eines nur kleinen bogenförmig mit der Stichsäge ausgesägten Knochenkeiles nach vorgängiger ausgedehnter offener Durchschneidung der spannenden Faszie und Sehnen in der Kniekehle. Die Bogenform der Sägefläche gestattet eine leichtere Verschieblichkeit des Unterschenkels gegenüber dem Oberschenkel, sichert nach der Geradrichtung die Fixation bei einfacher Adaption und begünstigt damit die knöcherne Verwachsung in hohem Maße. Unter Umständen glaubt Helferich die bogenförmige Resektion sogar durch einfache bogenförmige Durchsägung mit etwas breiterer Säge ersetzen zu können.

Paralytische Deformitäten des Kniegelenks.

Anhangsweise mögen hier noch die meist infolge einer Poliomyelitis anterior auftretenden paralytischen Deformitäten des Kniegelenks eine kurze Besprechung finden. Nur zum Teil handelt es sich bei ihnen um Flexionskontrakturen infolge Lähmung der Streckmuskulatur des Unterschenkels. Öfters begegnen wir vielmehr, selbst bei Intaktsein der Flexoren, einer Überstreckung des Gelenks, einem Genu recurvatum, in Verbindung mit mehr oder minder hochgradiger Valgumstellung und Drehung des Unterschenkels nach außen. Es ist diese eigentümliche Deformität, wie uns schon Volkmann lehrte, eine reine Folge der Belastung durch die Körperschwere.

Schon normalerweise erlaubt das Knie einen minimalen Grad von Überstreckung. In dieser Stellung ersetzt die Bänderhemmung bei der Belastung völlig die Muskelhemmung, sowie die Schwerlinie nur ein wenig vor die Drehungsachse des Knies fällt. Dies ermöglicht dem an teilweiser oder selbst völliger Lähmung der Oberschenkelmuskulatur Leidenden das Gehen, indem er das gelähmte Bein vorwärts schleudert, in völlig gestreckter Stellung aufsetzt und den Körper durch lordotische Beugung der Wirbelsäule vor das gestreckte Knie schiebt. Der durch diese Belastung beständig übermäßig in Anspruch genommene Bandapparat an der Rückseite des Kniegelenks gibt allmählich nach, dehnt sich, und so entsteht das Genu recurvatum. In ganz ähnlicher Weise entsteht es zuweilen bei chronischer Coxitis mit starker Verkürzung des Beins.

Mit Hilfe eines in der Höhe des Gelenks artikulierenden Schienenhülsenapparates, der eine Überstreckung verhindert, bei dem andererseits die Aktion des Streckmuskels durch einen kräftigen Gummigurt ersetzt ist, lernen solche Patienten oft recht gut laufen. In schlimmen Fällen sieht man sich indes genötigt, das Knie, um das Bein tragfähig zu machen, durch nicht artikulierende Apparate in gestreckter Stellung von 180 Grad völlig zu versteifen. Noch mehr empfiehlt sich für solche Fälle freilich — namentlich bei der ärmeren Bevölkerung — die operative Versteifung durch Arthrodesis.

Das Gelenk wird, wie bei der typischen Resektion, durch einen queren Schnitt breit eröffnet, die knorpligen Gelenkflächen werden quer abgesägt, der Kapselapparat bleibt unberührt. Um unnötige Verkürzung zu vermeiden, sägt man von den Gelenkenden nur so viel ab, als unumgänglich notwendig ist. Der Sägeschnitt muß aber durch den Knochen selbst dringen; die Epiphysenlinien werden unter allen Umständen geschont. Da die Knochenneubildung an den paralytischen Gliedern meist nur geringfügig ist, knöcherne Ankylose aber ein gutes Endresultat bei weitem sicherer verbürgt, als eine nur bindegewebige Vereinigung der Sägeflächen, so empfiehlt es

sich, bei der Arthrodesis durch Knochennagelung oder Knochennaht für eine sichere Fixation der gut, in völlig gestreckter Stellung des Beines aufeinander gestellten Resektionsstümpfe Sorge zu tragen. Drainage ist nicht nötig. Der über den aseptischen Verband angelegte zirkuläre Gipsverband bleibt 3—4 Wochen liegen.

Federndes Knie.

Noch kurz sei einer seltenen, von den deutschen Chirurgen noch ziemlich wenig beachteten Affektion gedacht, des „schnellenden" oder „federnden" Knies, des „genou à ressort" der Franzosen. Charakteristisch für dasselbe ist, daß der letzte Teil der Streckung des Knies, etwa von einem Winkel von 160 Grad an, beim Gehen des Patienten plötzlich unter einem den ganzen Körper erschütternden Ruck erfolgt. Bei passiven Bewegungen oder selbst bei aktiver Streckung des Knies in Rückenlage stellt sich dieses plötzliche Federn nicht ein.

Die Ursache dieses eigentümlichen Phänomens ist noch unklar. In den mir aus der Literatur bekannt gewordenen Fällen war stets einige Zeit, manchmal 1 bis 2 Jahre, vorher ein Trauma vorausgegangen. Objektiv war an den Gelenken mehrfach gar nichts Krankhaftes nachzuweisen. Delorme ist der Ansicht, daß es sich dabei um einen Spasmus der Flexoren handelt. Thiem vermutet eine Abreißung des hinteren Kreuzbandes; dieses bewirkt normalerweise fast allein die Hemmung der Streckung; bei seiner Verletzung erfolge daher die Schlußstreckung steuerlos, ruckartig. In dem Falle Delormes ließ sich das Federn des Knies durch Einwickeln des Beins mit einer Esmarchschen Binde für eine gewisse Zeit beseitigen.

Die Prognose des Leidens ist ungünstig. Die Behandlung besteht, da Massage, Elektrizität, Bäder u. s. w. in der Regel nicht zum Ziele führen, in Versteifung des Knies, sei es durch das Tragen von Apparaten, sei es durch Arthrodesis.

Literatur.

Vergl. Literatur bei **Schuchardt**, *Deutsche Chirurgie Lief. 28. — Ferner:* **Hoffa**, *Lehrbuch der orthopädischen Chirurgie. Stuttgart. —* **Helferich**, *Ein neues Verfahren zur Operation der winkligen Kniegelenks-Ankylose. Verh. d. deutschen Gesellsch. f. Chir. 1890. —* **Lorenz**, *Die Kontrakturen des Kniegelenkes nach Quadricepslähmungen und ihre Bedeutung für die Entstehung paralytischer Deformitäten. Wien. klin. Wochenschr. 1888, Nr. 37. —* **Braatz**, *Grundsätze in der Behandlung von Kniegelenkskontrakturen mit portativen, allmählich streckenden Apparaten. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 1, Heft 4. —* **Wahncau**, *Die Behandlung alter Knie- und Hüftgelenkskontrakturen mit offenen Sehnen- und Muskeldurchschneidungen. Jahrb. d. Hamburg. Staatsanst. 1892. —* **Hoffa**, *Die mechanische Behandlung der Kniegelenksverkrümmungen. Deutsch. Chir.-Kongr. 1896. —* **E. Kirmisson**, *Des différents modes de traitement opératoire de l'ankylose du genou. Revue d'orthopédie 1895, Nr. 5 u. 6. —* **W. Koch**, *Verfahren gegen winklige Ankylosen und Kontrakturen des Kniegelenks. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 47. —* **Gross**, *Beitrag zum instrumentellen Redressement des Genu valgum und der schweren Flexionskontrakturen des Kniegelenks. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir., Bd. 20. —* **Lorenz**, *Naturforscherversamml. 1900. —* **Karl Bruns**, *Zentralbl. f. Chir. 1901, S. 159. —* **Cramer**, *Verhandl. d. deutschen Gesellsch. f. Chir. 1901. —* **Vulpius**, *Naturforscherversammlung 1901. —* **Chlumsky**, *Zentralbl. f. Chir. 1900, S. 921. —* **Heusner**, *Verhandl. d. deutschen Gesellsch. f. Chir. 1901. —* **Thiem**, *Vorstellung eines Mannes mit schnellendem Knie. Deutsch. Chir.-Kongr. 1896. —* **Delorme**, *Genou à ressort. Gaz. méd. de Paris 1894, Nr. 14. —* **Barth**, *Zur Frage des schnellenden Knies. Monatsschr. f. Unfallheilkunde 1897, Nr. 7. —* **Rölen**, *Monatsschr. f. Unfallheilkunde 1898. —* **Worobjew**, *Wratsch 1901. —* **v. Klapp**, *Münch. med. Wochenschr. 1905, Nr. 17. —* **Gocht**, *Verh. d. deutschen Ges. f. orthopäd. Chir. 1905. —* **Heusner**, *Verh. d. deutschen Ges. f. Chir. 1902.*

Kapitel 10.

Statische Deformitäten des Knies.

Die geradlinige Verbindungslinie zwischen Hüft- und Fußgelenk fällt bei normalem Bau durch die Fossa intercondylica femoris. Geringe Abweichungen hiervon kommen auch unter physiologischen Verhält-

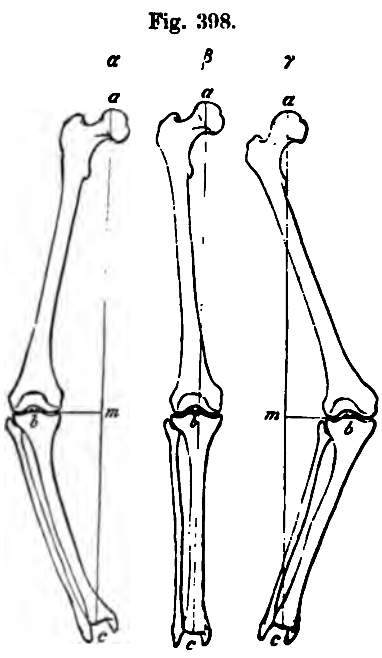
nissen vor. Schneidet diese Linie das untere Gelenkende des Femur jedoc überhaupt nicht, so ist ein solcher Zustand als pathologisch anzusehe Geht sie außen vorbei, so sprechen wir von einem **G e n u v a l g u m** fällt sie nach innen, so bezeichnen wir die Deformität als **G e n u v a r u** (Fig. 398).

a) Genu valgum

(X-Bein, Knickbein, Bäckerbein).

Wiederholt haben wir bei Besprechung der Verletzungen und En zündungen des Kniegelenks eine symptomatische Valgumstellung kenne gelernt, meist als Folge einer Formveränderung der Gelenkkörper selbs Sehen wir hier von dieser Art des Gen valgum, wie von der die kongenital Luxation der Patella nach außen be gleitenden angeborenen Form ab. s müssen wir zwei Typen des Genu val gum auseinanderhalten: 1. das Gen valgum rhachiticum, 2. das Genu valgum adolescentium.

Fig. 398.



α Genu varum. β Normales Bein. γ Genu valgum.

1. Das **r h a c h i t i s c h e X - B e i n** entsteht zur Zeit der floriden Rhachitis also bei Kindern zwischen dem 1. und 5. Lebensjahre. Infolge der Belastung des abnorm weichen Knochens durch die Körperschwere kommt es zu einer Abknickung im Bereich des gewucher ten, aber ungenügend und unregelmäßig verknöcherten Epiphysenknorpels. meist gleichzeitig an der unteren Epiphyse des Femur und der oberen der Tibia oder wesentlich nur an einer derselben. In der Regel trifft die Verbiegung beide Beine, wenn auch ungleich stark, und vergesellschaftet sich mit anderen, durch den gleichen Prozeß bedingten Formveränderungen der unteren Extremitäten, Abknickungen anderer Epiphysen. Verbiegungen oder Infraktionen der Diaphysen, Chondromen und Exostosen an der Grenze von Epi- und Diaphysen u. s. w. Am häufigsten trifft man gleichzeitig eine auswärts und nach vorn konvexe Schweifung des Oberschenkelschaftes. Der Grad der Verkrümmung ist außerordentlich wechselnd. Neben der Abduktionsstellung des Unterschenkels findet man fast immer eine vermehrte Außenrotation und eine Hyperextension desselben. Bei hochgradigem Genu valgum rhachiticum vermißt man auch fast nie eine gewisse Erschlaffung des Kapselapparates, speziell der Seitenligamente, die bei gestrecktem Knie abnorme seitliche Wackelbewegungen gestattet, mitunter eine wirkliche Schlottrigkeit des Gelenks bedingt.

2. Das **G e n u v a l g u m a d o l e s c e n t i u m** entwickelt sich zur Zeit der Pubertät, zwischen dem 13. und 18. Lebensjahre, weitaus am häufig-

sten bei Knaben zu der Zeit, wo die Aufnahme eines Berufes an den gerade in einer zweiten Periode rascheren Wachstums befindlichen Knochen besonders hohe Anforderungen stellt. So beobachten wir die Deformität besonders häufig bei den Berufsarten, deren Ausübung ein langdauerndes Stehen erfordert, bei Bäckern, Schmieden, Schlossern, Kellnern u. s. w. Daß es sich auch bei dem X-Bein der Jünglinge um eine Belastungsdeformität handelt, kann demnach kaum angezweifelt werden. Hingegen ist über die Art, wie die Belastung wirkt, ob nur bei pathologisch weichem oder auch bei normalem Knochengerüst, sowie über den Ort, an welchem die Verbiegung zu stande kommt, viel gestritten worden.

Es würde zu weit führen, alle die verschiedenen Theorien über das Wesen des Genu valgum zu besprechen. Es genügt ein näheres Eingehen auf die beiden für unser praktisches Handeln am wichtigsten gewordenen Anschauungen, die von Hüter und von Mikulicz.

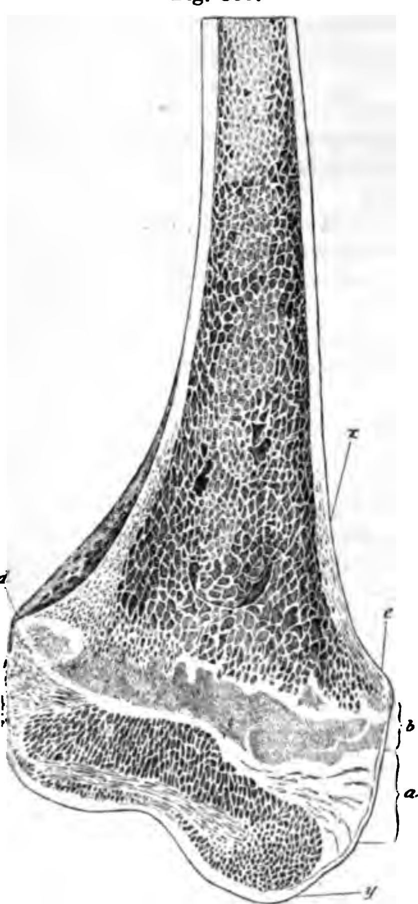
Hüter verfocht mit viel Geist und Geschick die Ansicht, daß es sich beim Bäckerbeine um eine Formveränderung, ein ungleiches Höhenwachstum der Epiphysen selbst handle und zwar lediglich des vorderen Abschnittes der Condylen. Ein der Anstrengung langdauernden Stehens nicht gewachsenes, muskelschwaches oder muskelträges Individuum sucht stets die ermüdete Muskulatur durch völlige Streckung oder gar leichte Überstreckung des Kniegelenks zu entlasten, d. h. die von muskelkräftigen Personen benützte elastische Muskelhemmung durch die in dieser Stellung eintretende Bänder-Knochenhemmung zu ersetzen. Nun verbindet sich schon normalerweise der Schluß der Streckbewegung des Unterschenkels mit einer geringen Außenrotation und Abduktion, und es preßt sich bei völlig gestrecktem Knie der vordere Rand der Gelenkfläche der Tibia, speziell ihres äußeren Condylus, gegen den vorderen Abschnitt der Kondylen des Femur. Als anatomischen Ausdruck dieser Pressung finden wir an den Gelenkflächen der letzteren die bekannten Hemmungsfacetten, deren äußere meist etwas tiefer ist, als die innere. Wiederholt sich nun dieser Vorgang infolge überanstrengender Berufstätigkeit zu häufig oder zu lang, oder ist die Belastung zu stark oder der Knochen zu weich, so kommt es — sagt Hüter — zu einer abnorm starken Ausprägung der normalerweise nur angedeuteten, durch die Belastung erzeugten Formveränderungen der Gelenkkörper; es bleibt das Höhenwachstum des äußeren Gelenkcondylus in seinem vorderen Abschnitte zurück, während umgekehrt der entlastete innere Condylus ein abnorm beschleunigtes und vermehrtes Wachstum zeigt. Die notwendige Folge dieser anatomischen Veränderungen ist dann das X-Bein.

Es fand diese Lehre Hüters sehr großen Anklang und wirkte außerordentlich bestechend, wohl nicht nur wegen ihrer Einfachheit, ihres Aufbaues auf scheinbar absolut sicheren Grundsätzen der Mechanik, sondern namentlich, weil sie in ungezwungenster Weise den gesamten Symptomenkomplex des Genu valgum erklärte, als dessen wesentlichste Teile Hüter bezeichnete: die Abduktionsstellung, vermehrte Außenrotation und Überstreckung des Unterschenkels und das völlige Verschwinden der Valgumstellung bei Flexion des Knies. Es erklären sich die drei ersten Zeichen aus der geschilderten Entstehungsweise ohne weiteres; auch das vierte wird aber sofort verständlich, wenn man mit Hüter annimmt, daß eben nur die vorderen Abschnitte der Femurkondylen jene Formveränderung erleiden, die hinteren ihre normale Höhe und Krümmung behalten.

Dieser anscheinend so gut gestützten Theorie wurde gleichwohl durch die sorgfältigen anatomischen Untersuchungen Mikuliczs der Boden entzogen. Mikulicz verglich den Kniebasiswinkel, d. h. den Winkel, welchen der Schaft des Femur

mit der Basis der Gelenkfläche der Kondylen bildet, mit dem **Epiphysenwinkel**, d. h. dem Winkel zwischen Schaft und Epiphysenlinie. Unter normalen Verhältnissen ist dieser Winkel stets nur um wenige, ca. 2—6 Grad größer als jener. War die Hütersche Anschauung richtig, daß das Genu valgum lediglich auf einer Höhendifferenz der beiden Kondylen beruhe, so mußte die Differenz zwischen diesen beiden Winkeln beim X-Beine eine erheblich größere geworden sein. Dies traf aber nicht zu. Auch die direkte Messung an Frontalschnitten geeigneter Präparate ließ einen solchen Höhenunterschied zu Ungunsten des äußeren Condylus nicht erkennen. Hingegen fand Mikulicz eine auf Frontalschnitten sehr deutliche Abknickung der gesamten Kondylenpartie gegenüber dem Schaft mit nach außen offenem stumpfem Winkel und eine gewisse abnorme Schweifung des untersten Endes der Diaphyse (Fig. 399). Der Epiphysenknorpel selbst war verbreitert, besonders in der Knorpelwucherungszone, die Grenzen der Verkalkung unregelmäßig. Nicht in die Epiphyse, sondern an die Grenze von Epi- und Diaphyse verlegt demnach Mikulicz die das Genu valgum, die Abduktionsstellung des Unterschenkels bedingende anatomische Formveränderung, und zwar nimmt er als Ursache dieser Abknickung der Epiphyse eine Art Spätrhachitis an. Des weiteren hob er hervor, daß die gleichen Veränderungen sich auch am oberen Ende der Tibia finden, daß auch hier die Epiphyse gegenüber der Diaphyse abgeknickt sei, der Grad der Formveränderung freilich bald mehr hier, bald mehr dort ausgeprägt sei.

Fig. 399.



Frontalschnitt durch das Femur eines Genu valgum adolescentium. (Nach Mikulicz.)

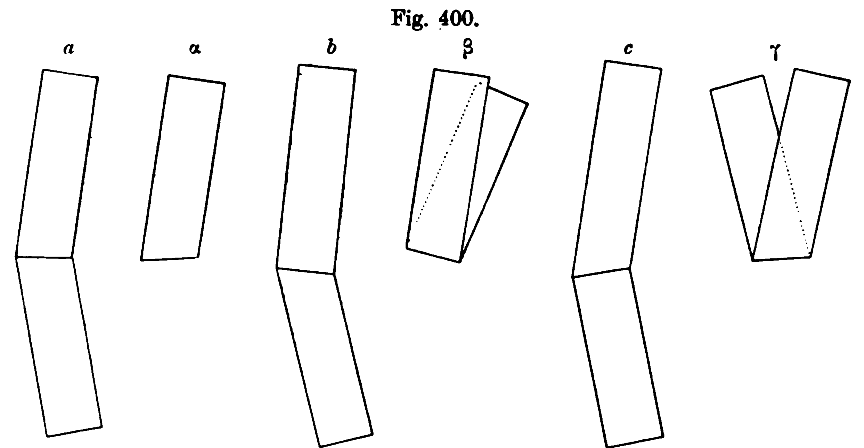
Die Untersuchungen Mikulicz' wurden später von Macewen, Weil, Wolff u. a. im wesentlichen bestätigt. Darüber freilich, ob die Ursache der Abknickung wirklich in einer Spätrhachitis oder einer anderen Art von Knochenweichheit oder ausschließlich einer zu häufigen oder abnorm starken Belastung (Wolff) zu suchen sei, gehen die Ansichten noch heute auseinander.

Neuerdings führten Alberts sehr eingehende Untersuchungen über die pathologisch-anatomischen Veränderungen beim Genu valgum zu etwas anderen Ergebnissen. Zwar bestätigt er die Schiefstellung der Diaphyse zur Epiphyse entsprechend den Darlegungen Mikuliczs, fand aber außerdem eine beträchtliche Höhenabnahme des Condylus lateralis femoris, eine größere Tiefe der Pfanne der Tibia für diesen Condylus, eine Verbreiterung des äußeren Condylus femoris in der Frontalebene, eine Torsion des Femurschaftes im Sinne einer Supinationsbewegung, vielfach eine

größere Steilheit und kürzere Entwicklung des Schenkelhalses. Nach Albert beruht also das Genu valgum nicht nur auf extraartikulären, sondern teilweise auch auf primären Veränderungen des Gelenkes selbst.

Von den oben angeführten Zeichen der Hüterschen Symptomenreihe des Genu valgum hält Mikulicz nur die Abduktionsstellung für charakteristisch. Die Überstreckung und Außenrotation des Unterschenkels sind zwar häufig, aber durchaus nicht konstant und nur die Folge einer gewissen Kapselerschlaffung oder auch einer Verbiegung der Knochen in frontaler Richtung (König); sie werden häufiger getroffen beim X-Bein der kleinen Kinder, als dem der Jünglinge. Das

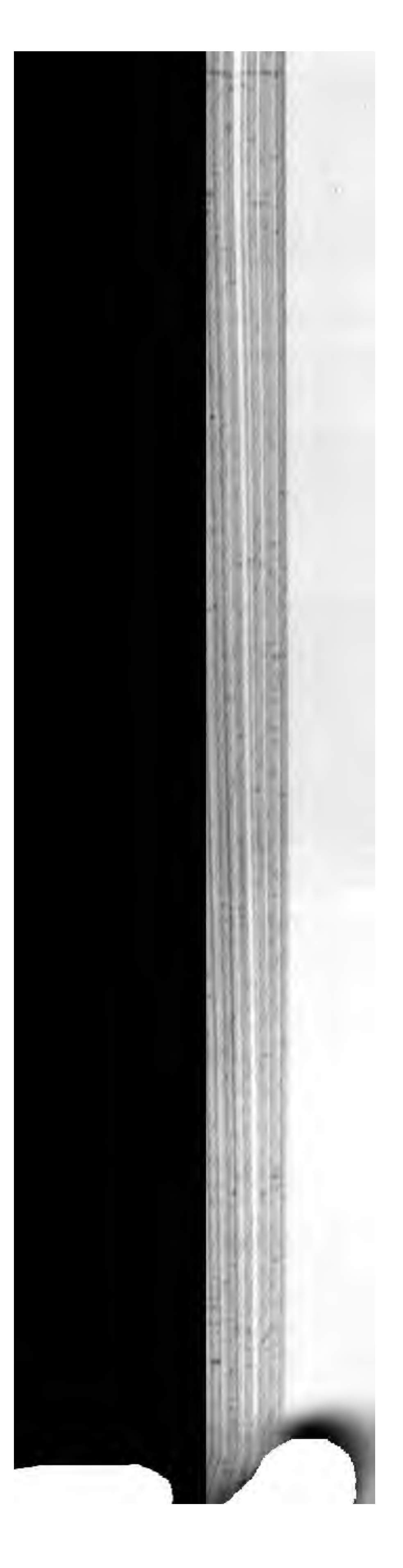
Fig. 400.



Diese Figur stellt schematisch 3 verschiedene Formen von X-Bein dar mit gleicher Winkelstellung des Ober- zum Unterschenkel.
a die Verkrümmung verteilt sich gleichmäßig auf Ober- und Unterschenkel; bei der Beugung (α) fallen die Achsen aufeinander. b die Deformität betrifft nur den Unterschenkel; der gebeugte Unterschenkel trifft nach außen vom Oberschenkel (β). c die Deformität betrifft nur den Oberschenkel, der gebeugte Unterschenkel trifft nach innen vom Oberschenkel (γ).

Verschwinden der Abduktionsstellung bei Beugung des Knies ist aber wesentlich nur scheinbar, und erklärt sich durch eine bei der Flexion des Knies eintretende kompensierende Außenrotation des Oberschenkels im Hüftgelenk. Verteilt sich die Formveränderung des Genu valgum gleichmäßig auf das untere Femur- und das obere Tibiaende, so müssen die Schäfte beider Knochen infolge der zu ihnen schräg stehenden Drehungsachse am Schlusse der Beugung aufeinander zu liegen kommen, wie man sich durch Zusammenbiegen eines entsprechend zugeschnittenen Papierstreifens leicht überzeugen kann (Fig 400). Es beschreibt dabei der Unterschenkel den Mantel eines sehr niedrigen Kegels, dessen Spitze am Knie gelegen ist.

Um den Grad des Genu valgum zu bestimmen, reicht für die Zwecke der Praxis im allgemeinen die Messung des Winkels aus, den die Achsen von Ober- und Unterschenkel miteinander bilden, sowie die Messung des Abstandes einer die Mitte des Femurkopfes und des Fußgelenkes verbindenden, durch einen Faden darzustellenden Geraden von dem Scheitel des Kniewinkels. Ob die Verbiegung mehr das untere Femur- oder das obere Tibiaende betrifft, lehrt meist schon der Augenschein. Eine genauere Bestimmung liefert die Messung des Kniebasiswinkels; doch sind der Genauigkeit dieser Messung am Lebenden ziemlich enge Grenzen gezogen. Um eine ungefähre Vorstellung von dem Grade der Deformität zu bekommen, genügt es auch schon, den Abstand der beiden Fersen voneinander oder jeder derselben von der Medianlinie des Körpers beim Aneinanderliegen der Innenflächen der Knie zu messen. Ein solches einfaches Maß veranschaulicht z. B. ganz gut den Erfolg der



Behandlung, darf freilich auf wissenschaftliche Exakth
— Bei allen diesen Messungen muß man darauf achte
dabei erschlafft, denn, wie Wolff zeigte, lernen manche
bis zu einem nicht unerheblichen Grade vorübergehen

Geringe Grade von X-Bein stellen nur mä
oft zu verdeckende Schönheitsfehler dar. Schon
bedingen indes erhebliche Störungen. Um ein A
zu vermeiden, sieht sich der Kranke beim Geh
Oberschenkel zu abduzieren, dann, wenn auch
ihn abnorm nach außen zu rotieren. Der Gang
lich schleudernd. Die Muskulatur ermüdet lei
daher mehr und mehr unfähig, anstrengende Märs
zu stehen, schwere Lasten zu tragen und sind so
keit oft erheblich beeinträchtigt.

Recht oft kombiniert sich mit der Valgu
abnorme Stellung des Fußes, bald ein Plattfuß
sachen, Muskelschlaffheit und Knochenweichh
das X-Bein —, bald ein habitueller Pes varus,
genommen, um die Verbiegung am Knie zu korrig
Fuße den Boden berühren zu können.

Ist das X-Bein auch für gewöhnlich völl
die Patienten doch oft schon nach mäßigen
bestimmte Empfindlichkeit des ganzen Beines,
bald wieder nachläßt, bei Mangel an solcher sich a
zen steigert.

Bei höheren Graden des Genu valgum un
entwickelt sich im Gelenk nicht selten ein chr
zeß, der anatomisch wie klinisch der monartik
deformans gleicht: man fühlt im Gelenk stark
der Gelenkkörper verändert sich, die Kapsel wi
zu vorübergehendem oder chronischem Hydro
Gelenks wird eingeschränkt. In solchen Fällen kö
bis zur völligen Arbeitsunfähigkeit steigern.

Sich selbst überlassen pflegt das Genu val
stetig zu verschlimmern, so lange, als die ab
und die schädliche Einwirkung der Belastung an
die Verbiegung sogar in relativ kurzer Zeit,
einen erheblichen Grad; dies sind die Fälle, die
abnormen Knochenweichheit gar nicht verstä
klagen auch die Patienten stets über unbesti
Gegend der Epiphysenlinien. Mit Festwerden de
der Rhachitis kommt die Verkrümmung beim
Stillstand. Das Wachstum führt sogar, falls es n
Prozeß nicht selbst zu sehr gelitten hat, eine
Besserung der Deformität herbei (s. u.). Ein
gleich ist indes nur bis etwa zum 7. Lebensjahre
Rhachitis, sehr hochgradiger Verkrümmung sind
tanheilung allein durch das Wachstum überha

Das Genu valgum adolescentium wird in
— namentlich bei Fortfall der äußeren Schädl

wechsels — gleichfalls stationär. Honsell konnte sogar in 6 von 12 nachuntersuchten Fällen von Genu valgum mittleren oder geringeren Grades nach mehreren Jahren eine entschiedene Besserung konstatieren, die in einigen Fällen bis zur völligen Geradrichtung geführt hatte. Leider erfolgt dieser günstige Ausgang nur in einem Teile der Fälle. In anderen schreitet das Leiden ohne Behandlung stetig fort, verschlimmert sich bei hochgradiger Verbiegung sogar noch nach völliger Beendigung des Knochenwachstums, namentlich infolge Hinzutretens entzündlicher deformierender Prozesse im Gelenk. Worin die erwähnte Verschiedenheit des Verlaufs liegt, wissen wir ebensowenig, wie uns die Art der supponierten Knochenweichheit und die Ursachen ihres Entstehens und Verschwindens bekannt sind; die Annahme einer Spätrhachitis ist ja mindestens noch sehr strittig.

Möglichste Beseitigung der äußeren Schädlichkeiten und Bekämpfung der Grundkrankheit sind beim Genu valgum infantum, wie adolescentium die ersten Erfordernisse der Behandlung.

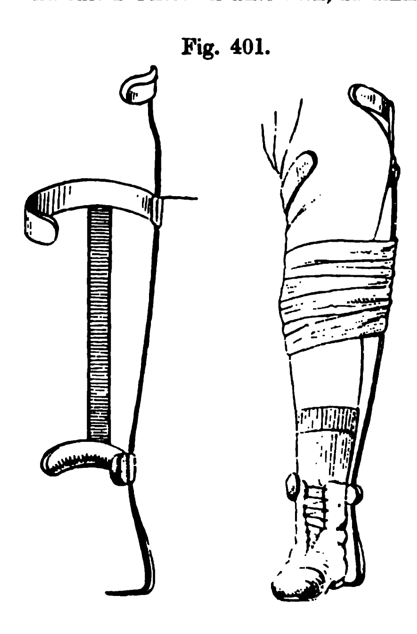
1. Genu valgum rhachiticum. Bei noch florider Rhachitis ist zunächst diese durch zweckentsprechende Hygiene, Sorge für Licht und Luft, gute Hautpflege, geeignete Kost, eventuell innere Medikation mit Eisen, Lebertran, Phosphor, Jodpräparate u. s. w. zur Heilung zu bringen. Ohne die für das Allgemeinbefinden der Kinder entschieden förderliche Bewegung ganz zu verbieten, schränke man doch die Belastung der schwachen Beine durch das Körpergewicht beim Gehen und Stehen auf das Mindestmaß ein, lasse die Patienten aber im Kinderwagen ins Freie bringen, sie im Sonnenschein auf der Wiese oder in einem Sandhaufen, am besten am Strande des Meeres, spielen. Um die Verkrümmung selbst braucht man sich, falls sie gering ist, die Kinder klein sind, meist gar nicht zu kümmern. Wenigstens raten viele Chirurgen, von einer direkten Behandlung des rhachitischen X-Beines unter solchen Umständen ganz abzusehen und die spontane Besserung oder Heilung durch das Wachstum abzuwarten. Bei einigermaßen hochgradiger Verkrümmung ist es gleichwohl ratsam, auf eine örtliche neben der Allgemeinbehandlung nicht zu verzichten, zumal wenn die Geradrichtung bei noch weichen rhachitischen Knochen kleiner Kinder durch wenig eingreifende Mittel erzielt werden kann. Auch verlangen gewöhnlich die Eltern der kleinen Patienten ein aktiveres Vorgehen und wollen sich oft nicht auf die doch nie mit Sicherheit zu versprechende Aussicht einer spontanen Heilung vertrösten lassen.

Bei hinreichender Sorgfalt und Geduld lassen sich selbst ziemlich hochgradige Verkrümmungen durch gut gearbeitete passende Schienen und Apparate, also auf rein orthopädischem Wege, allmählich zur Norm umformen. Derartige Apparate werden denn auch sehr häufig — meist freilich mehr zum Troste der Eltern — angewendet und sind in sehr verschiedenen Modifikationen empfohlen, deren detaillierte Aufzählung und Beschreibung viel zu weit führen würde.

Bei den meisten Apparaten wird das Knie durch Binden, einen Gummi- oder Ledergurt gegen eine Außenschiene herangezogen, welche oben in der Höhe des Trochanters, unten in der Knöchelgegend ihren Stützpunkt findet. Da alle diese Apparate nur dann etwas leisten, wenn sie sicher fixiert sind und das Kind nicht durch Drehung des Beines oder Flexion dem Zuge resp. Druck ausweichen kann, so verdienen im allgemeinen die Apparate den Vorzug, welche mit einem Beckengurt versehen und mit

ihrem Oberteil den Formen des Oberschenkels und Beckens genau angepaßt sind un sich am Becken stützen, unten am Fuße resp. dem Schuhe befestigt werden. In de Höhe des Hüft- und Fußgelenks sind sie mit Scharniergelenk ausgestattet, währen sie in der Höhe des Kniegelenks starr sind. Gute derartige Apparate sind angegeb von Tuppert, Thomas (Fig. 401), Bidder u. a. Sie werden bei leichtere Fällen nur des Nachts über angelegt, gestatten indes, wenigstens bei einseitiger E krankung, auch das Umhergehen. — Eine andere Gruppe von Apparaten setzt sich au zwei, in der Höhe des Knies gelenkig miteinander verbundenen Teilen, einem Obe und einem Unterschenkelstück, zusammen, welche durch Schraubenwirkung in wech selnd starke Abduktionsstellung zueinand gestellt werden können. Die Maschine wir genau nach dem Körper nach einem Gips abguß gearbeitet und zunächst in der patho logischen Abduktionsstellung angelegt, letz tere alsdann allmählich durch Wirkung de Schraube mehr und mehr verringert.

Fig. 401.



Diese orthopädische Behandlung verlangt, soll sie ihr Ziel erreichen nicht nur gut gearbeitete Apparate sondern auch große Geduld, sowie ein andauernde Sorgfalt und ein gewisses Verständnis bei ihrer Anlegung. Beide wird aber bei den meist den niederen Bevölkerungsklassen angehörenden Pa tienten resp. ihren Eltern nur zu oft vermißt; der beabsichtigte Zweck wird daher häufig verfehlt; nach längerem oder kürzerem Tragen werden die Schie nen als zwecklos beiseite geworfen. Für die ärmeren Volksschichten passen da her besser diejenigen Methoden, welche ohne kostspielige Apparate und in kürzerer Frist, aber freilich in etwas eingreifenderer Weise die Um formung ermöglichen. Im Stadium noch florider Rhachitis gelingt die Geradrichtung des weichen, biegsamen Knochens kleiner Kinder manchmal schon durch leichten Händedruck und genügt bis zur Heilung ein einfacher Pappschienenverband. Bei etwas festerem Knochen muß der Eingriff in Narkose vorgenommen und etwas größere Kraft an gewendet werden. Man lagert das Kind nach Delores Vorgang auf die kranke Seite und übt, während ein Assistent den Fuß etwa 10 cm von der Unterlage abhebt, mit den Händen kurze, ruckweise Stöße auf die inneren Kondylen aus, bis der Ausgleich gelungen ist. Ein solcher wird erreicht durch Einknicken oder wohl häufiger Lösung der unteren Epiphyse des Femur. Zu große Gewalt, nament lich durch einmalige forcierte Umbiegung, soll man vermeiden, da eine solche leicht entweder den Knochen an nicht gewollter Stelle bricht oder den Bandapparat des Knies, insbesondere das äußere Seitenband, zerreißt. Nach der Korrektion der Stellung appliziert man einen Gips verband. Findet die Geradrichtung in so vorsichtiger Weise in einer Sitzung Schwierigkeiten, so fixiert man das erreichte Resultat zunächst durch einen Gipsverband und wiederholt den Eingriff in Zwischenräumen

von 2—3 Wochen mehrfach nach Bedarf. Es führt diese K ö n i g sche Methode sehr sicher und ohne Gefahr zu dem gewünschten Ziele.

J. W o l f f empfahl zur Korrektion seinen etwas schneller wirkenden Etappenverband, indem er schon von 3 zu 3 Tagen das Redressement ständig vermehrt. Das Verfahren, so wirksam es auch ist und so schöne Resultate es auch oft bei schon hochgradigem X-Beine gibt, teilt aber mit dem zu forciert ausgeübten D e l o r e schen oder auch dem L o r e n z schen modellierenden Redressement in einer Sitzung die Gefahr der Dehnung resp. Zerreißung des Bandapparates, so daß die nach der Geradrichtung zurückbleibende Schlotterigkeit des Kniegelenks das langdauernde (1 Jahr und länger) Tragen eines Stützapparates notwendig macht.

Ist der Knochen schon so fest, daß er dem kraftvoll, aber doch vorsichtig allein mit den Händen ausgeübten Redressement nicht nachgibt, dann empfiehlt sich — falls eine genügende spontane Besserung von dem Wachstum nicht mehr zu erhoffen ist und doch die Hochgradigkeit der Verkrümmung eine Korrektion verlangt — die Geradrichtung mittels eines guten Osteoklasten oder auf blutigem Wege mittels Osteotomie am unteren Ende des Femur oder dem oberen der Tibia, je nach dem Sitze der hauptsächlichen Verbiegung oder an beiden Stellen.

S p i t z y führte mit bestem Erfolge in über 20 Fällen von schwerem kindlichen Genu valgum die subkutane Durchtrennung der Epiphysenlinie mittels schmalen Meißels aus.

2. Beim G e n u v a l g u m a d o l e s c e n t i u m verlangt die Rücksichtnahme auf die ätiologischen Momente oft einen Wechsel des Berufs, insofern eine Beseitigung der die Verkrümmung bedingenden resp. sie verschlimmernden äußeren Schädlichkeit des andauernden Stehens oder Tragens von Lasten sonst gar nicht zu erreichen ist. Da es sich stets um jugendliche Individuen handelt, die oft erst seit relativ kurzer Zeit einen Beruf gewählt haben, läßt sich dieser Forderung oft ohne jede soziale Schädigung des Betreffenden genügen. Zur Heilung der supponierten abnormen Knochenweichheit empfiehlt sich sodann eine ähnliche Allgemeinbehandlung wie bei der Rhachitis. Nur selten ist man genötigt — wegen Schmerzen in der Epiphysengegend nach jeder selbst nur mäßigen Anstrengung — den Patienten, meist rasch aufgeschossenen, etwas blassen Jünglingen mit schlankem Knochenbau, schwacher Muskulatur, das Gehen und Stehen für längere Zeit, ca. 2—3 Monate, nahezu ganz zu verbieten. Man läßt sie dann bei innerer Darreichung von Phosphor, Lebertran oder Eisenpräparaten Bäder gebrauchen und die Muskulatur kräftig massieren.

Die Behandlung der Deformität als solcher bedient sich der gleichen Verfahren, die wir schon beim X-Bein der Kinder kennen gelernt haben. Vom Gebrauche der gewöhnlichen orthopädischen Apparate ist freilich meist nur die Verhütung einer Verschlimmerung, keine wirkliche Heilung zu erwarten. Die Schienen behindern den Kranken beim Gehen, stören ihn in Ausübung seines Berufs, werden daher meist nur unregelmäßig getragen; sollen sie aber überhaupt etwas nützen, so müssen sie jahrelang getragen werden; auch sind sie kostspielig. Aus allen diesen Gründen gibt man beim Genu valgum adolescentium, das ja ganz vorzugsweise Personen der arbeitenden Klasse betrifft, in der Regel einem rascheren Redressement den Vorzug.

Bei geringen Graden von Verbiegung empfiehlt sich die manuel[l]
Geradrichtung in Narkose nach König in mehrfachen Sitzungen m[it]
stets folgender Fixation des Beins im Gipsverband. Selbstverständli[ch]
muß derselbe vom Fußgelenk bis an das Hüftgelenk reichen; im Anfang
tut man sogar gut, den Fuß mit in den Verband zu nehmen. Auch mi[t]
dem Deloreschen Verfahren, wie dem Wolffschen Etappenverband
lassen sich sehr gute Resultate erzielen, doch haftet namentlich de[m]
ersteren der schwere Nachteil einer Gefährdung des Bandapparates un[d]
damit folgender Schlotterung des Gelenks an.

Sehr gute Resultate bei Genu valgum geringen und mittleren Grade[s]
erzielte neuerdings auch in Deutschland die Osteoklasie. Die bei Gebrauc[h]
der früheren unvollkommenen Apparate stets zu fürchtende Gefah[r]
eines Bruches an nicht gewollter Stelle, starker Knochensplitterung, Band[-]
zerreißung etc. ist durch die modernen, wesentlich verbesserten, sehr kräft[ig]
und exakt wirkenden Osteoklasten (Robin, Collin, Loren[z],
Reiner) sehr herabgesetzt worden. Auch hat man die Gefahren der durc[h]
das forcierte Redressement oft erzeugten, ja von einigen Chirurge[n]
(Reiner) direkt beabsichtigten Epiphysenlösung anscheinend über[-]
schätzt.

Nach einer 1031 Fälle mit 1863 operativen Eingriffen umfassenden Statisti[k]
Codivillas wurde in nahezu allen Fällen eine Verletzung in der Epiphysenfug[e]
oder in der juxtaepiphysären Gegend erzeugt und zwar handelte es sich, wie Röntgen[-]
photographien zeigten, um reine oder mit Suprakondylenbrüchen verbundene Ab[-]
lösungen der Epiphyse. Gleichwohl wurden in keinem Falle Wachstumsstörungen
oder nachträgliche Deformitäten beobachtet, ebensowenig durch Ruptur des Seiten[-]
ligamentes bedingte Lockerung oder durch Gelenkbruch bedingte Versteifung de[s]
Gelenks. 34mal wurde eine Peroneuslähmung beobachtet, die aber nur 2mal be[-]
stehen blieb, in allen anderen Fällen zurückging. Auf Grund der in jeder Richtun[g]
vorzüglichen Resultate empfiehlt Codivilla daher das forcierte Redressemen[t]
sehr warm.

Bei allen hochgradigen Verbiegungen entschließt man sich indes i[n]
Deutschland lieber früh zur blutigen Geradrichtung durch Osteotomie.

Die Osteotomie wegen Genu valgum ist an den verschiedensten
Stellen und in der verschiedensten Weise vorgenommen worden.

Maßgebend für die Art der Operation waren die jeweiligen theoretischen An-
schauungen über den Sitz der Deformität. Solange man ihr Wesen in einer Höhen-
differenz der Kondylen selbst suchte, verlegte man auch die Angriffsstelle der Opera-
tion in die Kondylenpartie und suchte durch lineäre oder keilförmige Osteotomie des
inneren Condylus an eine etwas höhere Stelle zu placieren. So meißelte Reeves
den Condylus internus femoris von einer kleinen Wunde aus fast subkutan in schräger
Richtung ab; Chiene meißelte nur einen queren Keil aus seiner Basis aus und
legte dann den Condylus durch Einbrechen des schmalen Restes um. — Einer besonderen
Vorliebe erfreute sich bei vielen Chirurgen namentlich die von Ogston angegebene
Methode: Er stach ein schmales, langgestieltes Messer bei stark gebeugtem Knie
3—4 Finger breit oberhalb des Epicondylus internus schräg nach außen unten dem
Knochen entlang bis in die Fossa intercondylica, durchschnitt mit ihm, die Schneide
jetzt nach dem Knochen kehrend, im Zurückziehen alle ihm aufliegenden Weichteile,
führte neben ihm eine schmale, geknöpfte, gleichfalls langgestielte Säge in den Stich-
kanal ein und sägte nach Entfernung des Messers den Condylus internus ab. Darauf
Geradrichtung, Fixation durch eine gut gepolsterte Außenschiene oder Gipsverband

Die Ogstonsche Osteotomie liefert zuweilen kosmetisch, wie funktionell ganz ausgezeichnete Resultate. So konnten manche der Operierten später ihrer Militärpflicht genügen. Gleichwohl ist das Verfahren heute wohl allgemein verlassen worden. Man wirft ihm vor, daß es wegen Eröffnung des Gelenkes trotz der subkutanen Ausführung gefährlicher sei, wie die suprakondyläre Osteotomie, daß es zu Peroneuslähmungen, zu Versteifungen des Gelenks, zu späterer Arthritis deformans Anlaß gebe, insbesondere aber, daß es die Krankheit nicht an ihrem eigentlichen Herde angreife, sondern nur die bestehen bleibende Deformität durch eine zweite kompensiere.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß auf Grund der Mikuliczschen anatomischen Untersuchungen die von Macewen empfohlene suprakondyläre Osteotomie als das rationellste Verfahren erscheint. Sie wird, wenn auch mit geringen Abweichungen, heute von den meisten Chirurgen zur Behandlung schwerer Fälle von Genu valgum adolescentium in Anwendung gezogen.

Als Ort der Durchmeißlung des Knochens bezeichnet Macewen den Schnittpunkt einer 1/2 Zoll vor und parallel der Sehne des Adductor magnus verlaufenden mit einer eine Fingerbreite oberhalb des oberen Randes des äußeren Condylus femoris gezogenen queren Linie. Ein etwas weiter rückwärts gemachter Einschnitt schont die Muskulatur des Vastus internus noch etwas mehr. Macewen durchmeißelt den Knochen von einem ziemlich kleinen Schnitt aus, nahezu subkutan. Die deutschen Chirurgen bevorzugen meist einen etwas längeren Schnitt, hebeln das Periost vor Ansetzen des Meißels nach vorn und hinten ab und schützen die Weichteile durch Einsetzen von Haken oder Elevatorien. Nach v. Bergmann durchtrennt man den Knochen am besten nicht rein quer, sondern etwas schräg von innen unten nach außen oben und zwar lineär. Höftmann legt den Schnitt an die Außenseite des Femur dicht oberhalb der Epiphysenlinie, desgleichen Reiner, der besonderen Wert auf die Durchmeißlung der Kompakta legt und dafür ein eigenes Zirkumferenzosteotom ersann. — Eine keilförmige Osteotomie ist nur ganz ausnahmsweise erforderlich. Um ein Einklemmen des Meißels zu vermeiden, lockert man ihn nach je einigen Meißelschlägen, bedient sich auch wohl an Stelle des zuerst eingeführten dicken zum Schlusse eines schmäleren und dünneren Instrumentes. Während die einen den Knochen gleich in ganzer Dicke durchmeißeln, meißeln andere nur bis zur äußeren Knochenrinde und brechen diese nachher gewaltsam durch. Das Durchbrechen eines stehen gelassenen Knochenrestes hat aber manchmal nicht unerhebliche Schwierigkeiten und erfolgt leicht mit Splitterung oder Längsfissuren. Ob man die Operation mit oder ohne Blutleere ausführt, ist ziemlich gleichgültig. Hat man den Weichteilschnitt etwas länger gemacht, so näht man ihn nach der Osteotomie ganz oder doch zum größten Teil zu. Drainage oder Tamponade ist in der Regel nicht notwendig. Der nach völliger Durchmeißlung unschwer zu erreichenden Geradrichtung des Beines folgt die Anlegung eines aseptischen Verbandes und Fixation mit einer an beiden Enden, besonders aber in der Knöchelgegend gut gepolsterten hölzernen Außenschiene oder mit Gips.

Nach ca. 4 Wochen kann man in der Regel mit passiven Bewegungen des Gelenks und Massage beginnen. Nach wenigen Monaten pflegen die Operierten wieder arbeitsfähig zu sein. Doch nicht immer! Gar nicht so selten sieht man auch einer ganz korrekt ausgeführten Operation bei völlig aseptischem Verlaufe einen Flüssigkeitserguß in das Kniegelenk und teilweise Versteifung folgen, deren Beseitigung oft nicht nur Wochen, sondern mehrere Monate beansprucht. Um einer Gelenksteifheit möglichst

vorzubeugen, lasse man keinen Verband länger als ca. 14 Tage lieg schränke die Immobilisation durch Gips auf das absolut nötige Maß ei und nehme beim jedesmaligen Verbandwechsel unter Fixation der Ko dylen mit der Hand vorsichtig passive Bewegungen vor.

Als weitere unerwünschte Folge der suprakondylären Osteotom bei Genu valgum beobachtet man öfter eine unschöne Bajonettstellu des Beines. Die Abduktionsstellung ist beseitigt, aber die Verlängeru der Längsachse des Unterschenkels schießt nach innen von der des Obe schenkels und ihr ungefähr parallel vorbei. Am ehesten entsteht dies Schönheitsfehler, — denn größere Bedeutung pflegt die Deformität nicl zu haben —, wenn die Osteotomie auch nur wenig zu hoch am unter Schaftende des Femur vorgenommen wurde. Er ist bei hochgradige X-Bein auch bei der Durchmeißelung an vorschriftsmäßiger Stelle nicl zu vermeiden, sowie es sich um gleichzeitige Abknickung der unter Epiphyse des Femur, wie der oberen der Tibia handelt, die Osteotom aber nur am Femur ausgeführt wurde. Entweder bleibt dann ein gewiss Grad von Valgumstellung zurück, oder eine behufs Ausgleich derselb vorgenommene Überkorrektion bedingt Bajonettstellung.

Schon hieraus folgt, daß es fehlerhaft wäre, die Korrektion imm nur durch suprakondyläre Osteotomie am Femur erzwingen zu wolle Genügt und paßt eine solche auch wohl für die große Mehrheit der Fäll so bleiben doch noch einzelne Fälle übrig, in denen die hauptsächlicl Deformität am oberen Ende des Unterschenkels gelegen oder doch hi ebenso ausgeprägt ist, wie am Oberschenkel. In diesen Fällen muß d infrakondyläre Osteotomie der Tibia gemacht, resp der suprakondylären am Femur hinzugefügt werden.

Man nimmt die Operation von einem Längs- oder Querschnitt aus nach Zurück heblung des Periostes mit einem Elevatorium vor. Während man aber am Femu mit der lineären Durchmeißlung des Knochens auskommt, ist an der Tibia fast imme die Exzision eines Knochenkeils mit der Basis nach innen erforderlich. Man durch meißelt den Knochen vollständig oder doch mindestens so weit, daß er sich ohn größere Gewalt einbrechen läßt. Die Hinzufügung einer lineären Osteotomie unter halb des Fibulaköpfchens ist zwar in manchen Fällen zur Geradrichtung notwendig in der Regel jedoch entbehrlich. Schede empfahl, sie vor der Durchmeißlung der Tibia auszuführen. Kommt man ohne sie aus, so ist das sicher vorteilhaft, zuma bei Durchtrennung der Fibula der Nervus peroneus in Gefahr kommt, verletzt resp noch nachträglich von Callus umwachsen zu werden. Die weitere Behandlung gleicht der der suprakondylären Osteotomie am Femur.

Wittek rät zur Vermeidung der erwähnten fehlerhaften Stellung die Durch trennung des Femur in einer Ebene, die zur frontalen den Winkel von 45 Grad ein schließt, von vorn oben nach hinten unten und legt nach der Osteotomie sogleich einen Bardenheuerschen Extensionsverband an.

Krukenberg bediente sich sogar zur Korrektion des Genu valgum in einem Falle mit bestem Erfolge der Osteoplastik

Bei sehr hochgradigem Genu valgum Erwachsener, bei denen das Gelenk infolge Bänderdehnung wacklig geworden ist, starke Hyper-extension und Außendrehung des Unterschenkels besteht, insbesondere aber bei schon ausgebildeter Arthritis deformans gibt die Osteotomie funktionell keine guten Resultate mehr. Verlangen die unter solchen Umständen oft sehr hochgradigen Beschwerden der Kranken einen opera-

tiven Eingriff, so bleibt nur die typische Resektion des Gelenks übrig. Die Ankylosierung des Knies in gestreckter Stellung macht solche Patienten, wenigstens bei einseitiger Erkrankung, aus Krüppeln wieder zu arbeitsfähigen Individuen.

b) Genu varum
(O-Bein).

Das Genu varum bildet das Gegenstück zum Genu valgum. Fällt die den Femurkopf mit der Mitte des Fußgelenks verbindende Richtungslinie bei diesem nach außen, so bei jenem nach innen vom Knie. Das O-Bein ist in der weitaus überwiegenden Mehrheit der Fälle eine infolge von Rhachitis sich in der Kindheit ausbildende Deformität. Zwar entsteht es zuweilen, wie das Genu valgum adolescentium, auch erst in der Pubertät, doch ungleich seltener als das X-Bein; die meisten Erwachsenen mit Genua vara haben die Verkrümmung aus der Kindheit ins spätere Leben übernommen. Dieser Ätiologie entspricht auch das häufige doppelseitige Vorkommen, wie die Form der Verbiegung. Auch beim Genu varum handelt es sich zwar wesentlich um eine Abknickung der Epiphysen gegenüber der Diaphyse, im umgekehrten Sinne, wie beim Genu valgum, und zwar häufiger der oberen Epiphyse der Tibia, als der unteren des Femur; aber meist sind doch auch die Diaphysen in ziemlicher Ausdehnung an der Verbiegung beteiligt. Anderweite Zeichen frischer oder abgelaufener Rhachitis pflegen nicht zu fehlen, an den Unterextremitäten besonders Verbiegungen der unteren Abschnitte der Unterschenkel mit der Konvexität nach vorn außen und rhachitische Plattfußstellung. Infolge abnormer Torsion des Schienbeins nach innen ist die Fußspitze meist etwas, mitunter sogar stark nach einwärts gerichtet. — Zuweilen beobachtet man an einem Beine eine Varum-, am andern eine Valgumstellung des Knies.

Das rhachitische O-Bein kann einen sehr hohen Grad erreichen; in den selteneren, erst in der Pubertät entstehenden Fällen kommt es hingegen nur ausnahmsweise zu hochgradiger Verkrümmung. Während aber das Genu valgum infantum mit und infolge des Wachstums des Kindes sich bessern, ja heilen kann, bleibt die einmal entstandene Verkrümmung beim Genu varum vom Wachstum so gut wie unbeeinflußt.

In der Regel ermangeln die Genu vara der vollständigen Streckfähigkeit; im allgemeinen wird sonst aber die Gelenkfunktion durch die Verkrümmung nicht sehr beeinträchtigt. Nur bei sehr hochgradiger Deformität bilden sich, wie beim Genu valgum, zuweilen allmählich arthritische Prozesse aus, die durch erhebliche Beschwerden die Arbeitsfähigkeit der Patienten wesentlich vermindern.

Die für die B e h a n d l u n g des Genu varum in Betracht kommenden Verfahren sind ganz analog denen, die wir beim X-Bein eingehend besprochen haben, also: die allmähliche Geradrichtung durch orthopädische Apparate, die D e l o r e sche künstliche Epiphysenlösung, das modellierende Redressement L o r e n z', der W o l f f sche Etappenverband, die minder forcierte Korrektion der Stellung in mehreren Sitzungen, schließlich die blutige Osteotomie. Da aber, wie erwähnt, eine Spontanheilung vom Wachstum nicht zu erhoffen ist, wird man bei ausgeprägtem Genu varum infantum sich früher zu therapeutischen Maßnahmen verstehen müssen, als beim rhachitischen Genu valgum.

Von den orthopädischen Apparaten zur Beseitigung einer Varumstellung kommen entweder Innenschienen in Anwendung, gegen die das Knie herangezogen wird — sie verschieben sich leicht und erfüllen deshalb ihren Zweck meist nur ungenügend — oder Außenschienen, welche in der Kniegegend gut gepolstert, am Oberschenkel und Becken anbandagiert werden und gegen welche dann der Unterschenkel herangezogen wird. Vielfach werden gleichzeitig Außen- und Innenschienen verwendet. Eine andere Kategorie von Apparaten benützt stark federnde Außenschienen, welche, an die Außenseite des Beines gebunden, durch ihre Federkraft allmählich eine Abduktion des Unterschenkels erzwingen sollen.

Die Behandlung mittels Redressement in Narkose und folgender Gipsverbände verdient aus den gleichen Gründen, wie beim X-Bein, im allgemeinen vor der Apparatbehandlung den Vorzug.

Eine bei hochgradigerer Verbiegung und festerem Knochen notwendig werdende operative Geradrichtung hat zumeist die Deformität am oberen Ende des Unterschenkels anzugreifen, und zwar muß man in der Regel sowohl die Tibia, wie die Fibula durchmeißeln. Wegen der Federung der letzteren tut man gut, mit der Durchtrennung des Wadenbeins zu beginnen, und zwar durchmeißelt man es einige Zentimeter unterhalb seines Köpfchens unter sorgfältigster Schonung des N. peroneus. Im allgemeinen genügt die lineäre Osteotomie; nur ausnahmsweise wird die keilförmige Exzision erforderlich. Die so oft gleichzeitig vorhandenen rhachitischen Verbiegungen machen freilich in manchen schweren Fällen mehrfache Osteotomien in getrennten Sitzungen notwendig.

Literatur.

Schuchardt, *Deutsche Chir. Lief. 28, Kapitel 15, Literaturverzeichnis.* — **Nasse**, *Deutsche Chir. Lief. 66.* — **P. Bruns**, *Die suprakondyläre Osteotomie des Femur bei Genu valgum. Zentralbl. f. Chir. 1880, Nr. 34.* — **Karström**, *Die Macewensche Operation wegen Genu valgum. Hygiea 1889.* — **J. Wolf**, *Ueber die Behandlung des Genu valgum und varum nebst Bemerkungen zur Pathogenese dieser Deformitäten. Deutsche med. Wochenschr. 1889, Nr. 50.* — **Lorenz**, *Ueber Osteoklase und das modellierende intraartikuläre Redressement der Kniegelenkskontrakturen und des Genu valgum. Wien. Klinik 1892, Heft 6 u. 7.* — **Leser**, *Zur Behandlung des Genu valgum leichteren Grades. Deutsch. Chir.-Kongr. 1894.* — **Geissler**, *Zur Anatomie und Behandlung des Genu valgum. Berl. klin. Wochenschr. 1895, Nr. 6.* — **Gérard**, *De la disparition de la difformité par la flexion dans le Genu valgum. Revue d'orthopédie 1897, Nr. 2.* — **E. Albert**, *Die seitlichen Kniegelenksverkrümmungen und die kompensatorischen Fußformen. Wien 1900.* — **Lukach**, *Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 8.* — **Bossi**, *Arch. di ortoped. 1903.* — **Honsell**, *v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 29.* — **Spitzy**, *Verh. d. deutschen Ges. f. orthop. Chir. 1904.* — **Reiner**, *Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 11.* — **Codivilla**, *Verh. d. deutschen Ges. f. orthop. Chir. 1902.* — **Höftmann**, *Ibidem.* — **Krukenberg**, *Ibidem.* — **Wittek**, *Naturforscherversammlung 1904.*

Kapitel 11.

Geschwülste des Kniegelenkes und seiner Umgebung.

Von den Tumoren der knöchernen Gelenkenden sind die häufigsten wohl die Exostosen (Fig. 402). Die Mehrzahl geht von der Gegend der Epiphysenlinie aus, sei es der unteren des Femur, sei es der oberen der Tibia, hat knöcherne, spongiöse Struktur und einen knorpligen Überzug (kartilaginäre Exostosen). Knochengeschwülste mit nur bindegewebigem Überzug sind mehr als Osteophyten entzündlichen Ursprungs, z. B. bei benachbarter Osteomyelitis oder nach Frakturen etc. aufzufassen. Wir haben der häufigen kleinen Exostosen bei den rhachitischen Verkrümmungen schon bei Besprechung des rhachitischen X- oder O-Beines kurz gedacht. Bei den kartilaginären Exostosen handelt es sich um Bildungsfehler, die in einzelnen Familien erblich sind

Sehr selten sind rein intraartikuläre Tumoren; denn die früher besprochenen Gelenkmäuse und freien Gelenkkörper bei deformierender Arthritis können wir ja nicht zu den eigentlichen Neubildungen rechnen.

Hierher gehört das früher schon erwähnte Lipoma arborescens (Fig. 404). Es handelt sich bei dieser seltenen, aber jetzt doch schon in einer ganzen Reihe von Fällen beobachteten Geschwulst um eine mehr oder minder diffuse, starke Hyperplasie eines Teiles der Gelenkzotten mit fettiger Degeneration. In der Regel bestand die Geschwulst aus zahlreichen, mehr oder minder baumartig verzweigten Fettläppchen mit bindegewebiger Grundsubstanz. Von einigen Beobachtern wurden in ihr Tuberkel gefunden; in einer nicht kleinen Zahl von Fällen handelte es sich aber sicher nicht um Tuberkulose (Götz, Sokoloff, Stieda, Israel). Vielmehr scheint diese

Fig. 404.[1]



Lipoma arborescens des Kniegelenkes. (v. Brunssche Klinik.)

Fettgeschwulst bei den verschiedensten chronischen Gelenkentzündungen vorzukommen. Nur ausnahmsweise wird man sie durch den palpatorischen Nachweis einer weichen, lappigen Geschwulst und weicher Krepitation bei Bewegungen vor einer operativen Eröffnung des Gelenks zu diagnostizieren in der Lage sein.

Noch viel seltener sind wahre solitäre, isoliert oder zu zweien oder dreien vorkommende, gestielt aufsitzende Lipome im Gelenk, als deren Ausgangspunkt man im allgemeinen das reiche subsynoviale Fettgewebe, namentlich zu beiden Seiten des Ligamentum patellae betrachtet. König nimmt an, daß dasselbe durch einen traumatisch entstandenen Spalt der Synovialis in die Gelenkhöhle vorgefallen und dort geschwulstartig weitergewuchert sei. Lauenstein, Wagner u. a. pflichten dieser Hypothese bei; andere Autoren (Otterbeck, Filter) halten auch die Entstehung aus einer Gelenkzotte für möglich. Otterbeck beschrieb eine ganz frei im Gelenk liegende Lipomgeschwulst. — Hoffa hält für ziemlich charakteristisch für die entzündlich fibröse Hyperplasie des neben und unter dem Kniescheibenband

gelegenen synovialen Fettgewebes die Vortreibung zu jeder Seite des Ligaments dr
die vergrößerten Fettmassen, namentlich bei Vergleich mit der gesunden Seite

Auch wahre Fibrome kommen intraartikulär am Kniegelenk vor. May
Robson fand bei einem Matrosen, der 2 Jahre vorher eine Kontusion des Kn
erlitten hatte und die Zeichen eines intraartikulären Fremdkörpers bot, drei d
artige Geschwülste der Synovialis breitbasig aufsitzend, eine von der Größe ei
Haselnuß, eine zweite von der einer Walnuß, die dritte hühnereigroß.

Ferner trifft man zuweilen intraartikuläre Knorpel- und Knoche
geschwülste. In einem von v. Volkmann mitgeteilten hochinteressan
Falle handelte es sich um eine Exostosis bursata. — Ich selbst beschrieb einen Fall v
diffuser Chondromatose des Kniegelenks. Die gesamte Synovialis war erkrankt, an d
am längsten erkrankten Abschnitten in 1—2 cm dicke Knorpelplatten umgewand

Sehr selten, bisher nur 6mal beobachtet und in keinem Falle vor der Operat
diagnostiziert, ist das primäre Sarkom der Synovialis des Kniegelenks, teils lokalis
teils diffus auftretend. Differentialdiagnostisch soll (Julliard, Descendr
für das Vorhandensein eines diffusen Sarkoms sprechen das auffallende vollkomm
Intaktsein der Bewegungen, das Fehlen von Knarren im Gelenk, das durch Rad
graphie festgestellte Nichtvorhandensein eines Knochenherdes.

Die Beschwerden der intraartikulären Geschwülste sind meist unb
stimmter Art, ähneln denen der freien Gelenkkörper; doch sind die Schmer
anfälle minder intensiv. Mehrfach konnte man den Tumor vor der Op
ration deutlich fühlen und diagnostizieren. Die Behandlung besteht bei de
gutartigen Geschwülsten in der Exstirpation; bei Sarkomen kommt diese n
bei den ganz zirkumskripten Tumoren in Betracht, sonst nur die Amputatio

Die nicht häufigen, von den Weichteilen der Umgebung d
Kniegelenks ausgehenden Neubildungen bieten nur gering
Interesse. Es handelt sich wesentlich um Fibrome, Myxome, Sarkome d
von der Haut oder den Faszien ihren Ursprung genommen haben. Selte
sind Lipome des subkutanen Fettgewebes; sitzen sie in der Kniekehle, s
können sie zu Verwechslungen mit Abszessen und Cysten Anlaß geben.

Eine relativ große Anzahl von Tumoren nimmt ihren Ausgang von den zah
reichen Schleimbeuteln der Kniegegend, besonders den präpatellaren. Meh
fach sind Fibrome, Chondrome, auch Osteome derselben bis zur Größe einer Waln
oder eines Hühnereies beschrieben worden. Ich selbst sah in 2 Fällen einen nah
ganz hühnereigroßen, sich fast knochenhart anfühlenden, beweglichen Tumor de
Patella aufliegen, der sich bei der Exstirpation als fibrös entarteter Schleimbeute
entpuppte; ein nur wenige Tropfen Flüssigkeit enthaltender spaltartiger Hohlraum
dessen je ca. 1 cm dicke fibröse Wandungen fast ganz aufeinander lagen, deutet
nebst der Lage der Geschwulst auf den Ausgangspunkt und wohl auch den chronis
entzündlichen Ursprung dieser Geschwulst hin. Man kann in solchen Fällen schwanke
ob man den Tumor als Produkt chronischer Entzündung oder schon als Neubildun
auffassen soll. In anderen Fällen handelte es sich jedoch um rein solide Geschwülste
an deren Natur als Fibrom, Chondrom, Osteom, Sarkom, Myxom kein Zweifel bestand
Mikulicz beobachtete ein aus einer Schleimbeutelfistel hervorgegangenes Ka
zinom. Lejars teilt einen Fall von Osteom des Ligam. patellae mit.

Die Beschwerden, welche diese Geschwülste erzeugen, hängen vor
zugsweise ab von ihrer Größe und ihrem Sitz. Die präpatellaren mache
sich in der Regel nur beim Niederknieen störend bemerkbar. Hingege
hindern die tiefer, z. B. in der Bursa subpatellaris oder in der Kniekehl

gelegenen mehr oder minder die Bewegungen des Knies. Druck auf den Nerv. ischiadicus kann zu ischiasähnlichen Schmerzen oder Lähmung, Druck auf die Gefäße der Kniekehle zu Stauungen im Gebiete der Vena saphena und Ödemen an Fuß und Unterschenkel Anlaß geben. Selbstverständlich werden sich derartige Störungen häufiger und früher bei rasch wachsenden, malignen Sarkomen, als z. B. bei etwas diffusen Lipomen geltend machen, obwohl sie auch bei letzteren beobachtet sind.

Die Diagnose der Geschwulst muß nach den allgemeinen Regeln der Geschwulstdiagnostik gestellt werden. Bei Tumoren der Kniekehle denke man stets auch, insbesondere wenn sie pulsieren, an die Möglichkeit eines Aneurysma der Art. poplitea (s. u. Kapitel 14).

Literatur.

Schuchardt, *Deutsche Chir. Lief. 28.* — ***Lejars***, *Bull. et mém. de la soc. de chir. de Paris. T. 23.* — ***N. Biagi***, *Policlinico 1899.* — ***Mayo Robson***, *Lancet 1891.* — ***Reichel***, *Verh. d. deutschen Gesellsch. f. Chir. 1900.*

Kapitel 12.

Entzündliche Erkrankungen der Schleimbeutel des Knies.

Die Erkrankungen der zahlreichen, das Kniegelenk umgebenden Schleimbeutel sind ihrer Art nach vollständig den Erkrankungen der Synovialis des Gelenks analog. Wir beobachten also akut-seröse, akuteitrige, chronisch-seröse Entzündungen ohne oder mit stärkerer Wucherung der Schleimsackwandung, schließlich primär oder sekundär tuberkulöse Entzündungen. Die mit der Gelenkhöhle kommunizierenden Schleimbeutel beteiligen sich infolge der direkten Fortleitung des Entzündungsreizes natürlich an den Erkrankungen des Gelenks selbst. In erster Linie gilt dies von der wegen ihrer außerordentlich häufigen und weiten Kommunikation von den meisten Autoren als oberer Recessus des Kniegelenks bezeichneten Bursa subcruralis, nächstdem von der Bursa poplitea.

Primär, unabhängig von solchen Gelenkleiden, erkranken am häufigsten die präpatellaren Schleimbeutel, deren wir drei kennen, einen oberflächlichen, direkt unter der Haut gelegenen, einen zweiten zwischen Faszie und der von der Vastussehne ausstrahlenden Aponeurose, und einen dritten zwischen der Aponeurose und der Patella. Das Vorkommen dieser Schleimbeutel ist insofern nicht ganz konstant, als oft nur zwei, ein oberflächlicher und ein tiefgelegener, gefunden werden. Alle drei können untereinander kommunizieren.

Die akute Bursitis praepatellaris schließt sich in der Regel an eine Verletzung oder Entzündung, z. B. einen Furunkel der die Bursa bedeckenden Haut an, indem sich der entzündliche Reiz bis auf ihre synoviale Auskleidung fortpflanzt; minder häufig ist sie die Folge einer direkten Verletzung des Schleimbeutels selbst mit Infektion des in ihre Höhle stattgehabten Blutergusses. Die Beteiligung der bedeckenden Weichteile an der Entzündung verdeckt etwas die Grenzen des durch das flüssige Exsudat ausgedehnten Schleimbeutels. Gleichwohl gelingt der Nachweis einer vor der Kniescheibe gelegenen, fluktuierenden, wenn auch manchmal stark gespannten und sich deshalb derber anfühlenden, halbkugelförmigen Geschwulst wohl immer und läßt bei fehlendem Fieber, mäßiger oder nur auf einen geringen Umfang beschränkter oder ganz fehlen-

der Rötung der Haut und nur geringer Druckempfindlichkeit leicht d
Diagnose der akuten serösen Bursitis stellen. — Bei der eitrig
Bursitis hat man die Zeichen der präpatellaren Phlegmone. Rötung u
teigige Schwellung greifen zuweilen weit, oben und unten, wie zu beid
Seiten, über die Grenzen der Kniescheibe hinaus, so daß man auf d
ersten Blick oder bei flüchtiger Untersuchung leicht an eine akute E
zündung des Gelenks selbst glauben kann, umsomehr, als in der Re
Fieber besteht und die oft große Schmerzhaftigkeit jede aktive Bewegu
des Gelenks vermeiden läßt. Die genaue Palpation zeigt indes, daß d
Fluktuation vor der Patella sitzt, letztere selbst nicht ballotiert: es s
denn, daß die von der Bursa ausgehende periartikuläre Entzündung seku
där schon das Gelenk selbst in Mitleidenschaft gezogen und eine aku
Synovitis neben der primären Bursitis erzeugt hat.

Die akute seröse Entzündung verschwindet nach Beseitigung d
Ursache, Inzision des primären Furunkels etc., bei einiger Ruhe unt
Anwendung von Prießnitzschen Umschlägen oder auch ganz sponta
binnen wenigen Tagen. Bei ungenügender Schonung geht sie gern, oh
indes weitere Beschwerden zu machen, in ein chronisches Stadium übe
Die eitrige Bursitis hat die Prognose jeder Phlegmone und verlangt d
Behandlung einer solchen: entweder breite Spaltung — am besten mitte
zweier seitlichen Inzisionen —, Ausschabung und Drainage bezw. Tam
ponade oder totale Exstirpation des Schleimbeutels mit primärer Tam
ponade, sekundärer Naht oder nach dem Vorgange Biers kleine In
zision mit folgender Stauungsbehandlung.

Die gewöhnlichste Ursache der chronischen serösen Bur
sitis praepatellaris bildet der durch häufiges Knieen bedingt
traumatische Reiz. Man beobachtet die Affektion daher am meiste
bei Personen, die durch ihren Beruf viel zum Knieen genötigt sind (house
maid joint). Der Einwand, daß die Vorderseite der Kniescheibe beim
Niederknieen den Boden nicht berührt, ist nicht zutreffend, da die be
treffenden Personen bei ihrer Beschäftigung, z. B. beim Scheuern de
Fußbodens, sich in der Regel stark vornüber beugen müssen. Der chronische
Reizzustand führt zu einer Verdickung der Wand des Schleimbeutel
und zur Exsudation einer bald rein synoviaartigen, bald mehr dünnen
gelblichen, vielfach durch Blutbeimengungen rötlich oder bräunlich ge
färbten Flüssigkeit. Wanddicke und Menge der Flüssigkeit wechseln in
erheblichen Grenzen. Die dadurch erzeugte cystische Geschwulst erreicht
oft die Größe eines Hühnereis, gar nicht selten aber die einer Faust, und
überragt dann die Seitenränder der Kniescheibe derart, daß man be
unvorsichtiger Exstirpation die darunter gelegene Gelenkkapsel selbst
verletzen kann. Bei jahrelangem Bestehen des Leidens vermißt man
fast nie zirkumskripte zottenartige, 2—4 mm dicke, 1—2 cm lange, zu
weilen verzweigte bindegewebige, sich derb anfühlende Gebilde, welche
von der Innenfläche des Schleimbeutels frei in seine Höhle vorragen oder
auch wohl sich als Stränge von einem Teil der Wand zum andern brücken
förmig hinüberschlagen. Gegenüber der einfach serösen Form bezeichnet
man diese als Bursitis proliferans.

Nach Untersuchungen von Ricker und Graser handelt es sich bei der
proliferierenden Bursitis nicht, wie man bisher meist annahm, um eine entzündliche
Gewebsneubildung, sondern vielmehr um eine ungleichmäßige Degeneration und

Auflösung der den Hohlraum umgebenden Teile. Die Prominenzen und die den Hohlraum durchquerenden Balken sind diejenigen Teile, welche wegen besserer Ernährung der Zerstörung bisher getrotzt haben.

Die Beschwerden einer chronisch-serösen Bursitis pflegen ziemlich gering zu sein; vielfach fehlen sie ganz, und erst das Hinzutreten eines akuten Reizzustandes macht die Träger auf das tatsächlich schon lang bestehende Leiden aufmerksam. Namentlich beim Knieen klagen sie dann über geringe Empfindlichkeit der Geschwulst. Diese präpatellare, zirkumskripte, deutlich fluktuierende, von normaler Haut bedeckte Geschwulst bleibt aber das Hauptsymptom der Krankheit, welches für die Diagnose ausschlaggebend ist.

Bei chronischer Bursitis halte man sich nicht erst mit der so beliebten, aber so gut wie ganz nutzlosen Jodbepinselung auf, sondern punktiere die Höhle und wasche sie mit 3prozentiger Karbollösung aus oder injiziere nach der Punktion ca. 5—6 ccm 10prozentiges Jodoformglyzerin; namentlich von letzterem Verfahren habe ich wiederholt gute Resultate gesehen.

Für ca. 6 Tage fixiert man das Bein bei Anwendung mäßiger Kompression in gestreckter Stellung auf einer Blech- oder Pappschiene, muß freilich auch nachher noch für längere Zeit einen leicht komprimierenden Verband und des Nachts hydropathische Umschläge anwenden, zuweilen auch die Punktion und Injektion wiederholen. Erst wenn mehrere Tage lang gar keine Geschwulst mehr nachzuweisen war, gestatte man den Patienten aufzustehen.

P. Hoffmann empfiehlt, mit einem Tenotom oder besonderem Skarifikator in die Bursa einzustechen, die Innenfläche vielfach zu skarifizieren, dann den Inhalt durch die kleine Wunde auszudrücken und nun die Wände der Bursa durch einen komprimierenden Gaze- oder Heftpflasterverband 14 Tage lang fest aneinandergepreßt zu erhalten. Hoffmann läßt seine Patienten sogleich wieder arbeiten, nur nicht knieen und berichtet unter 104 Fällen 98 primäre Heilungen.

Will man vor Rezidiven sicher sein, so wird der seiner Asepsis sichere Operateur freilich am besten sogleich zur totalen Exstirpation schreiten, zur Vermeidung einer dem Druck ausgesetzten Narbe am zweckmäßigsten mittels eines die obere Hälfte der Geschwulst umkreisenden nach oben konvexen Bogenschnittes.

Die unter Blutleere leicht auszuführende Operation ist bei aseptischem Vorgehen völlig gefahrlos; Drainage ist nicht notwendig, nur muß der Verband die Wundflächen gut aufeinander halten; dann erhält man rasche Heilung mit völlig lineärer, die Funktion gar nicht beeinträchtigender Narbe. Vor Ablauf der dritten Woche sollen die Operierten indes selbst bei ganz glattem Verlauf ihren Dienst nicht wieder aufnehmen.

Bei proliferierender Bursitis hat überhaupt nur die Exstirpation des Schleimbeutels Aussicht auf Erfolg. Man erkennt sie schon vor der Operation an den wulstförmigen oder strangartigen Verdickungen, die man unter dem tief eindringenden Finger auf der Kniescheibe hin und her rollen fühlt.

Eine tuberkulöse Bursitis praepatellaris kommt sowohl primär, wie als Folge des Durchbruchs eines tuberkulösen Herdes der Patella zur Beobachtung. Die Fluktuation ist nicht so deutlich wie bei der serösen Bursitis oder fehlt ganz. Man fühlt die durch tuberkulöse Granulationswulstung stark verdickte Wand des Schleimbeutels, ähnlich

der gewulsteten Synovialis an der Umschlagstelle des oberen Recessus bei der Kniegelenktuberkulose. Auch die Beschwerden sind intensiver, Druck oft stark empfindlich. Exstirpation der Bursa, eventuell Ausräumung des Knochenherdes in der Kniescheibe ist das allein zu empfehlende Verfahren, namentlich dann, wenn das Kniegelenk selbst noch intakt ist.

Bursitis praetibialis. Die etwas weiter abwärts, zwischen Faszie und Spina tibiae gelegene Bursa praetibialis zeigt die gleichen Krankheitsformen und die gleichen Krankheitsbilder wie die Bursa praepatellaris, mit dem einzigen Unterschied, daß die Geschwulst etwas tiefer, unterhalb der Patella, vor dem Ligamentum patellae sitzt. Bei Kommunikation mit einem der präpatellaren Schleimbeutel erstreckt sich die entzündliche cystische Geschwulst vom oberen Rande der Kniescheibe bis fast an die Tuberositas tibiae.

Bursitis infragenualis. Der tiefer, in dem dicken Fettgewebe zwischen der unteren Hälfte des Kniescheibenbandes und der vorderen schrägen Abdachung des Gelenkknorrens der Tibia eingeschaltete infrapatellare s. infragenuale Schleimbeutel erkrankt viel seltener. Infolge seiner Lage bedingt seine Erkrankung alsbald Funktionsstörungen; sowohl die aktive völlige Streckung, wie die Beugung sind gehemmt, natürlich umsomehr, je größer die Geschwulst und je praller sie gespannt ist. Bei einigermaßen stärkerem Flüssigkeitserguß wölbt sich der Schleimbeutel zu beiden Seiten des Ligamentum patellae vor, gleicht die normalerweise daselbst vorhandenen Gruben aus, resp. wandelt sie sogar in Vorwölbungen um, so daß die Cystengeschwulst dann infolge der durch das Ligament bedingten Einschnürung Semmelform annimmt. Charakteristisch für eine Bursitis infrapatellaris profunda ist die sich von einer Seite des Kniescheibenbandes zur anderen fortpflanzende Fluktuation bei Fehlen von Fluktuation innerhalb des Gelenks resp. von Ballotement der Patella. Da der Schleimbeutel nur ganz ausnahmsweise mit der Kniegelenkhöhle kommuniziert, kann selbst eine eitrige Entzündung in ihm, sei sie akut oder chronisch, z. B. infolge Durchbruchs eines tuberkulösen Knochenherdes im Tibiakopf, sich völlig extraartikulär abspielen und bei rechtzeitigem und richtigem Eingreifen ohne Mitleidenschaft des Gelenks zur Ausheilung gelangen. Immerhin ist das Gelenk natürlich bei der Nähe der Eiterung in größter Gefahr, sekundär zu erkranken. — Kommt man mit Ruhigstellung des Gelenks, feuchter Wärme und Kompression nicht bald zum Ziele, so empfiehlt sich bei seröser Bursitis die Punktion mit Auswaschung mit Karbolsäure oder Jodoformglyzerininjektion, bei eitriger Entzündung sogleich die Spaltung und Tamponade, bei tuberkulöser Erkrankung die Exstirpation, eventuell in Verbindung mit Ausräumung des primären Knochenherdes.

Von den seitlichen Schleimbeuteln erkranken am ehesten die Bursa bicipitis und B. anserina im Anschluß an Traumen, wie bei Gonorrhoe, Syphilis, Tuberkulose. Ihr oberflächlicher Sitz erleichtert die Diagnose.

Die serösen Entzündungen der an der Rückseite des Kniegelenks gelegenen Schleimbeutel geben Anlaß zur Entstehung der sogenannten Kniekehlencysten. Ihre Größe wechselt von der einer Haselnuß bis zu der einer Faust. Bei ihrer tiefen Lage entziehen sich die kleineren

meist der Erkennung. Sie werden erst deutlich, wenn sie anfangen, die Kniekehle nach hinten vorzuwölben. Man sieht die Vorwölbung am besten bei gestrecktem Knie; bei Beugung verschwindet die Geschwulst dem Auge, wird dagegen wegen Entspannung der bedeckenden Teile der Betastung in der Regel umsobesser zugängig.

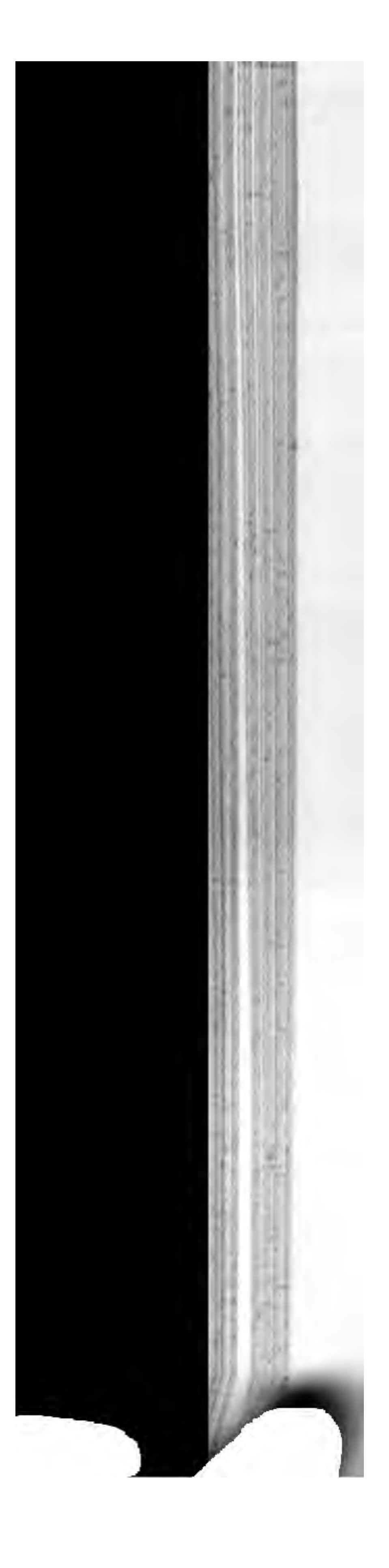
Die Hygrome der Bursa semimembranosa bilden gewöhnlich eiförmige Geschwülste in der inneren Hälfte der Kniekehle, die der zwischen der starken Sehne des Musculus popliteus und der hinteren äußeren Umrandung der Tibia und dem Fibulaköpfchen eingeschalteten Bursa poplitea liegen in der äußeren Hälfte der Kniekehle. Andere Cysten gehen nach Poirier von Synovialfortsätzen aus, die sich oberhalb der Kondylen zwischen den Ursprüngen der Gastroknemiusköpfe einschieben (Fig. 405). Eine ungewöhnlich große, mit dem Gelenk nicht kommunizierende Poplitealcyste, die vom mittleren Drittel des Oberschenkels bis zur Höhe der Wadenmuskulatur herabreichte, beobachtete und exstirpierte Giron.

Fig. 405.

Poplitealcyste, von der Bursa poplitea ausgehend. (Nach Poirier.)
1. Hauptmasse der Cyste zwischen dem M. soleus (2) und dem Lig. interosseum; 1' Stiel der Cyste, der unter dem senkrecht durchschnittenen M. popliteus (3) liegt.

Die Beschwerden der Patienten beschränken sich gewöhnlich auf ein Spannungsgefühl in der Kniekehle, das sich bei Anstrengungen zu wirklicher Schmerzhaftigkeit steigert, leichte Ermüdbarkeit beim Gehen, so daß große Märsche nicht mehr gemacht werden können — namentlich fällt das Treppensteigen schwer —, Behinderung der aktiven und passiven Beugung des Gelenks. Zuweilen vermögen die Patienten wegen des lästigen Spannungsgefühls auch nicht mehr andauernd zu sitzen, können also durch das Leiden in ihrer Erwerbsfähigkeit stark beeinträchtigt werden.

Die Diagnose stützt sich auf den Nachweis einer cystischen, d. h. abgegrenzten, fluktuierenden, kugel- oder eiförmigen, schmerzlosen oder nur wenig empfindlichen Geschwulst, welche meist breitbasig der Tiefe unbeweglich aufsitzt oder einen in die Tiefe führenden Stiel besitzt. — Differentialdiagnostisch kommen außer einem Aneurysma, weichen Sarkomen, Mxyomen, Lipomen namentlich kalte Abszesse in Betracht. Leicht wird die Diagnose, wenn bei offener Kommunikation des Schleimbeutels — in der Regel der Bursa poplitea, etwas seltener der



B. semimembranosa — mit dem Kniegelenk
arthros sich zu denen der Kniekehlencyste hi
pflanzt sich dann die Fluktuation deutlich von
umgekehrt fort.

Die Prognose ist, wie beim chronische
günstige, insofern die konservative Behandlu
beansprucht, die Neigung zu Rezidiven groß ist
aber bei der tiefen Lage der Geschwulst, de
Gefäße und Nerven immer einen schwierigen Ei
der Dünnheit der Wandungen, die leicht zerre

Behandlung. Man versucht zunächst
Auswaschung der Cyste und stellt das Bein
Schiene ruhig. Eine wirksame Kompression
fäße der Kniekehle nicht durchführbar. Die
empfohlene Injektion von Jodtinktur führt le
zündungserscheinungen, als man wünscht, und
fahr sekundärer Gelenkentzündung — bei Ko
beutels mit dem Gelenk — nicht sonderlich
und doch oft wirksam ist jedenfalls die Injekt
Kommt man damit nicht zum Ziele, so versu
unter Blutleere, selbstverständlich nur unter
Asepsis. Sie ist, wie erwähnt, schwierig, aber
bestem Erfolge ausgeführt worden. Gelingt di
so reibe man den zurückbleibenden Cystenrest
Karbolsäurelösung aus und tamponiere oder d

Mehrfach hat man kleine, hasel- bis walnußgr
ähnlicher Flüssigkeit gefüllte Geschwülste in der Un
obachtet, deren Sitz nicht dem der typischen Schleim
Ganglien beschrieben. Ihre Entstehungsweise ist
Ein Teil der Forscher sieht in ihnen unregelmäßige Ausst
ein anderer läßt sie aus Krypten in der Subsynovial
will einen solchen Unterschied zwischen Synovialhernie
nicht anerkennen —, wieder andere erklären sie für at
derhose sucht ihre Bildung, wie die der Ganglien
schleimige Degeneration des Fett-Bindegewebes zu erkl
Frage ist heute noch nicht möglich, bedarf noch we
Behandlung dieser Ganglien ist, falls sie überhaupt Be
der Bursitiden.

Literatur.

Siehe bei ***Schuchardt****, Deutsche Chir. Lief. 28. Literaturr*
Kapitel 1. ***Goldscheider****, v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 22.*
— ***Graser****, Zentralbl. f. Chir. 1902, S. 1192.* ***P. Hoffmann****, Ne*
1905, 6. Mai.

Kapitel 13.

Abszesse der Kniekeh

Von anderen entzündlichen Prozessen in
gelenks verdienen nur noch die Abszesse
einer besonderen Erwähnung.

Ein Teil derselben geht aus von einer Vereiterung der daselbst gelegenen Lymphdrüsen. Eine Lymphdrüsenschwellung in der Kniekehle trifft man bei entzündlichen Prozessen an den Zehen und am Fuße gar nicht selten, wenn auch minder häufig als in der Leistenbeuge; sie geht bei rechtzeitiger Behandlung des primären Entzündungsherdes bald wieder von selbst zurück; kaum bedarf es eines Prießnitzschen Umschlages. Kommt es in der Drüse zur Suppuration, dann gesellt sich die Periadenitis rasch hinzu. Die Konturen der vorher deutlich als hasel- bis walnußgroßer, ovaler, beweglicher Tumor fühlbaren Drüse verwischen sich; eine mehr diffuse, druckschmerzhafte, erst derbe, dann teigige, schließlich im Zentrum fluktuierende Schwellung füllt die Kniekehle aus; die Haut über ihr rötet sich. Das Gelenk wird stumpfwinklig flektiert gehalten, jede Bewegung ängstlich gemieden; kurz, es entsteht ein ganz ähnliches Bild, wie wir es weit häufiger beim akuten Bubo in der Achselhöhle zu sehen Gelegenheit haben.

In anderen Fällen gibt die Entzündung eines Varix der Vena saphena Anlaß zur Abszeßbildung. Noch eine andere Ursache für akute Abszedierungen in der Kniekehle geben kleine zirkumskripte osteomyelitische oder periostitische Herde am unteren Ende des Femur. Im Gegensatze zu den ersterwähnten oberflächlichen Eiterungen handelt es sich hier um tiefgelegene Abszesse. Die Erscheinungen können recht stürmische sein, mit hohem Fieber, Störungen des Sensorium einsetzen; meist vergehen einige Tage, ehe die Schwellung und Rötung in der Kniekehle deutlich wird; nur die starke Schmerzhaftigkeit weist auf den ungefähren Sitz der Krankheit hin. Dann werden die Erscheinungen der Phlegmone deutlicher, meist begleitet von einer mäßigen ödematösen Schwellung des ganzen Unterschenkels, und schließlich wird Fluktuation fühlbar. Zuweilen gehen aber auch die Zeichen der akuten Entzündung nach kurzem Bestehen zurück, die Schmerzhaftigkeit läßt nach; erst nach langer Zeit, mehreren Wochen, selbst Monaten, entwickelt sich ein Abszeß, in dessen Tiefe man bei der Inzision einen bereits gelösten kleinen kortikalen Sequester findet. Daß diese tiefen akuten Eiterungen auch von gleichzeitiger Kniegelenkentzündung begleitet sein können, braucht in Anbetracht der Ätiologie kaum besonders erwähnt zu werden.

Nur selten handelt es sich um die Vereiterung eines Aneurysma, doch darf man auch diese Möglichkeit bei der Differentialdiagnose nicht völlig außer acht lassen.

Von chronischen Eiterungen sind namentlich tuberkulöse Drüseneiterungen, kalte, von kleinen Knochenherden oder einem Schleimbeutel ausgehende tuberkulöse Abszesse und syphilitische Verschwärungen der Haut und Lymphdrüsen zu nennen.

Die Behandlung aller dieser Leiden ist nach allgemeinen Grundsätzen zu leiten. Sowie man das Vorhandensein von Eiter annehmen muß, halte man sich nicht mehr mit feuchten Umschlägen oder Jodbepinselung etc. auf, sondern schaffe ihm durch eine Inzision Abfluß. Bei allen operativen Eingriffen gehe man aber in Rücksicht auf die dicht benachbarten großen Gefäße und Nerven präparierend vor, lege die zu durchtrennenden Gewebe durch ausgiebigen Hautschnitt bloß und mache sie durch Auseinanderhalten der Wundränder mit Haken dem Auge zugängig. Die nach Ablauf der Entzündung zu fürchtenden Narben-

schrumpfungen bekämpfe man frühzeitig durch Schienen- oder Exte sionsverbände, bei großen Substanzdefekten der Haut durch möglich frühe Transplantation.

Kapitel 14.

Aneurysmen der Kniekehle.

Die traumatischen Aneurysmen der Kniekehlenarterien sind selte hingegen sind die spontan entstehenden relativ häufig. Ihre Zahl nim von allen Aneurysmen peripherer Arterien mehr als den dritten Teil Anspruch. Sie sind die Folge von Atheromatose oder Syphilis.

Weshalb gerade die Art. poplitea eine solche Lieblingsstelle für die Entwi lung von Aneurysmen darstellt, ist noch nicht ganz klargelegt. Daß das Gefäß folge Fixation an seiner Durchtrittsstelle durch den Adduktorenschlitz und d Sehnenschlitz im Musc. soleus bei forcierten Beugungen und Streckungen le eine Zerrung erfahre, ist mindestens nicht erwiesen. Sicher ist nur, daß dauer schwere Arbeit eine gewisse Prädisposition für die Entstehung des Aneurysma a popliteae bietet.

Die Ausweitung des Gefäßstammes kann in jedem seiner Teile, ob wie unten, wie in der Mitte, bald vorn, bald hinten erfolgen; selten tri man sie in der gesamten Ausdehnung des Gefäßes. Im allgemeinen ve größert sich das einmal entstandene Aneurysma ziemlich rasch, ka aber auch ausnahmsweise bei einer nur mäßigen Größe stationär werde Bei seinem Wachstum drängt es die Vene und Nerven beiseite und ko primiert sie, wölbt sich bald als pulsierende Geschwulst in der Kniekeh vor, dehnt die Haut, verwächst mit ihr und kann nach außen oder au subfaszial bersten. Der im letzteren Falle erfolgende mächtige Bluterg infiltriert die Gewebe weithin und führt durch Druck auf die Gefäße leic Gangrän des Unterschenkels herbei. Beim Wachstum nach vorn zu kan das Aneurysma in das Kniegelenk oder auch durch Druck auf den Knoche einen der Femurkondylen usurieren.

Selten sind die Fälle von Aneurysma art. popliteae venosum, von welche man beide Abarten, sowohl das Aneurysma varicosum -- indirekte Verbindu der Vene mit der Arterie durch einen aneurysmatischen Sack --, als den Varix ane rysmaticus -- direkte Kommunikation von Arterie und Vene -- beobachtet hat.

Die Beschwerden der Kranken sind im Anfang gering, bestehe in einem spannenden Gefühl, geringen Bewegungsstörungen bei Beugun und Streckung des Knies. Bald rascher, bald langsamer steigert sic die Spannung zu wirklichem Schmerz; die Schmerzen strahlen nac dem Unterschenkel und Fuß aus, Parästhesien in diesen gesellen sic hinzu, desgleichen Paresen; hingegen kommt es nur ausnahmsweise ei mal zu einer wirklichen Lähmung. Diese Störungen sind teils die Folg eines direkten Drucks auf den Nerv. tibialis oder peroneus, teils die Folg der durch Kompression der Venen bedingten venösen Stauung, die sic außerdem in bläulicher Verfärbung und ödematöser Schwellung am Fuß und Unterschenkel äußert. Nicht selten steigert sich die Zirkulation störung zur teilweisen oder totalen Gangrän.

Zu diesen Störungen treten als typische Symptome eines Aneurysm die Ausbildung eines pulsierenden und zwar — im Gegensatz zur fortg

leiteten Pulsation von Geschwülsten, die der Arteria poplitea nur aufliegen — allseitig pulsierenden zirkumskripten Tumors, Aufhören der Pulsation bei Kompression der Femoralarterie, Verstärkung bei zirkulärer Kompression des Unterschenkels unterhalb des Tumors, schließlich ein sausendes oder schwirrendes Geräusch über der Geschwulst. Bei nur enger Kommunikation der Arterie mit dem Sacke oder bedeutender Ausfüllung desselben mit Gerinnseln kann ausnahmsweise die Pulsation fehlen. Verwechslungen können vorkommen und sind beobachtet worden mit Abszessen, Cysten resp. Schleimbeutelhygromen, weichen soliden Geschwülsten. Eine genaue Untersuchung und sorgfältige Berücksichtigung aller einzelnen Ergebnisse derselben wird die Diagnose in den weitaus meisten Fällen sicher stellen lassen, wofern man es sich nur zur Regel macht, bei jeder Geschwulst in der Kniekehle die Möglichkeit eines Aneurysma mit in Erwägung zu ziehen.

Das Aneurysma poplit. ist infolge seiner Lage einer Behandlung relativ gut zugängig. Von den rein konservativen, nicht operativen Verfahren verdient in erster Linie in Anwendung gezogen zu werden die systematische Kompression der Art. femoralis und zwar die Digitalkompression als diejenige Methode, welche bei relativ leichter Ausführbarbeit mit den verhältnismäßig geringsten Beschwerden und Gefahren verbunden ist und doch prozentarisch eine große Zahl von Heilungen aufzuweisen hat. Die Kompression der Arterie wird gegen den horizontalen Schambeinast mit mäßigem, aber doch zum Verschluß ausreichenden Fingerdruck ausgeübt; soll sie zum Ziele führen, so muß sie freilich nicht nur wenige Stunden, sondern 1—2—3 Tage hindurch fortgesetzt werden, indem sich die die Kompression ausübenden Personen stundenweise ablösen. Nicht verschweigen will ich freilich, daß auch diese meist als ungefährlich geltende Methode — wie ich selbst in einem Falle beobachtet — zur Gangrän des Fußes führen kann.

Mit der Digitalkompression tritt in Konkurrenz das Reidsche Verfahren, die Einwicklung des Glieds bis zum Oberschenkel hinauf mit einer Esmarchschen Gummibinde unter Freilassung des Aneurysmasackes. Bei Abnahme der Binde darf man wegen der Gefahr des Losreißens und Fortschwemmens frischer Gerinnsel nicht gleich den vollen Blutstrom in die Arterie eintreten lassen, sondern darf den Sack unter Digitalkompression nur allmählich freigeben. Aber nur wenige Patienten vertragen die schmerzhafte völlige Abschnürung des Gliedes ohne Narkose länger als ½ Stunde. Will man Erfolg haben, so muß man die Abschnürung mehrfach an aufeinanderfolgenden Tagen wiederholen oder mit der Digitalkompression abwechselnd kombinieren. Auch die von Adelmann gerade für die Poplitealaneurysmen besonders empfohlene forcierte Beugung des Beines im Knie- und Hüftgelenk wird von den Kranken nur kurze Zeit vertragen, ist auch in ihrer Wirkung zu unsicher und deshalb nicht sonderlich zu empfehlen.

Alle drei Methoden sind mit nicht unbeträchtlichen Beschwerden für den Kranken verbunden, haben sich aber, besonders die erste, in vielen Fällen als wirksam erwiesen und verdienen daher versucht zu werden, sowie ein blutiger Eingriff abgelehnt wird oder aus irgend welchem Grunde nicht ratsam erscheint.

Die Verminderung der Infektionsgefahr durch die Asepsis hat in den

letzten zwei Dezennien der operativen Behandlung des Aneurysm immer mehr Anhänger erworben. In Betracht kommen: 1. die Unterbindung der Art. femoralis resp. poplitea, 2. die Spaltung und Ausräumung des Aneurysmasackes nach vorheriger Ligatur der Arterie ober- und unterhalb desselben: 3. die völlige Exstirpation der Geschwulst.

Die Ligatur der Art. femoralis wird entweder im Scarpschen Dreieck oder — zweckmäßiger, wenn auch etwas schwieriger — weiter unten, möglichst dicht oberhalb des Aneurysma, also nach Durchtritt durch den Adduktorenschlitz ausgeführt. Bei aseptischer Ausführung darf die Gefahr der Operation als solcher heute als gering gelten: doch muß mit der Möglichkeit des Eintritts von Gangrän des Fußes, ja des Unterschenkels gerechnet werden, einer Gefahr, die freilich auch ohne jeden Eingriff, lediglich infolge Zunahme der Zirkulationsstörungen dem Patienten droht.

Nach einer sich über 113 Fälle erstreckenden Statistik Delbets führt die Unterbindung der Art. femoralis in 70,5 Prozent Heilung herbei. Doch lauten andere Statistiken ungünstiger; sicher sind auch viele ungünstig verlaufene Fälle nicht veröffentlicht worden.

Eine Sicherheit des Erfolges bieten nur die beiden anderen operativen Methoden, die freilich technisch schwieriger und gefahrvoller sind. Das ideale Verfahren ist gewiß die Totalexstirpation des ganzen Sackes. Da, wo sie ohne zu große Gefahr für Leben und Glied des Patienten ausführbar ist, wird sie deshalb heute von vielen Chirurgen als das Verfahren der Wahl für alle Fälle von Aneurysma poplit. von vornherein empfohlen, mindestens aber nach Fehlschlagen der unblutigen Methoden oder der Ligatur der Art. femoralis. In Fällen jedoch, in denen die völlige Ausschälung des Sackes ohne schwere Nebenverletzung — Eröffnung des Kniegelenks, Läsion der mit seiner Wand fest verwachsenen Vena poplitea oder des Nerv. tibialis — unmöglich ist, ist es geratener, ihn nach Ligatur des zu- und abführenden Hauptgefäßstammes nur zu spalten und auszuräumen oder nur teilweise zu resezieren, indem man die den gefährdeten Gebilden adhärenten Wandteile stehen läßt. Man macht die ganze Operation unter Blutleere mit langem Hautschnitte, indem man präparierend von der Oberfläche zur Tiefe vordringt und zunächst oberhalb der Geschwulst Arterie und Vene freilegt. Verhindert die Größe der Geschwulst den Zugang so spaltet man sie. Die oft dem Aneurysmasack selbst entspringenden Art. articulares werden am besten isoliert unterbunden, da aus ihnen durch Kollateralkreislauf auch nach Ligatur der Art. femoralis leicht eine starke rückläufige Blutung erfolgen kann. Zum Schluß drainiert man die Wundhöhle oder stopft sie locker mit Gaze aus. Große Sorgfalt ist auf den Verband zu verwenden, der an keiner Stelle drücken und die an sich schon schwer geschädigte Zirkulation noch mehr beeinträchtigen darf.

Literatur.

Nasse, [illegible] Chir. Bd. 66. — Kübler, Exstirpation der Aneurysmen. v. Bruns' Beitr. [illegible] — M. Schmidt, Die Exstirpation des Poplitealaneurysmas. Deutscher Chir.-Kongr. [illegible] — [illegible] H. Hartmann, Anévrysme diffus de la poplitée etc. Revue de chir. 1893 — C. Beck, [illegible] Gangrän nach Exstirpation eines Aneurysma popliteum [illegible] — F. v. Bergmann, v. Langenbecks Arch. Bd. 69. — F. Treves, [illegible]

II. Angeborene Mißbildungen, Verletzungen und Erkrankungen des Unterschenkels.

A. Angeborene Mißbildungen des Unterschenkels.

Totaler Defekt des Fußes oder Unterschenkels ist für die praktische Chirurgie von nur geringem Interesse. Den Stumpfenden sitzen oft kleine aus Haut und Fett bestehende, hie und da mit einem Nagel bedeckte Anhängsel an, welche an rudimentäre Zehen erinnern. Ätiologisch sind diese Anomalien teils auf fehlerhafte Keimanlage, teils auf Abschnürungen der Extremität durch Amnionstränge zurückzuführen. Durch letzteren Modus sind auch die zuweilen zu beobachtenden Mißbildungen tiefer, ein- oder mehrfacher zirkulärer Einschnürungen des Unterschenkels zu erklären; sie können bis auf den Knochen dringen. Die Abschnitte unterhalb der Einschnürung können bei geringer Einschnürung nahezu normal sein; in anderen Fällen sind sie atrophisch, zeigen Entwicklungs-, auch Stellungsanomalien.

Praktisch wichtiger sind die Defekte der einzelnen Unterschenkelknochen; sie können total oder partiell sein. Die der Fibula sind etwas häufiger, wie die der Tibia. Bei nur partiellem Defekt fehlt an der Fibula meist der obere, an der Tibia der untere Abschnitt.

Mit dem Defekt der Fibula verbindet sich in der Regel ein Defekt einer oder mehrerer Zehen und als charakteristische Stellungsanomalie ein Abweichen des Fußes nach außen in Plattfußstellung; sie kann so weit gehen, daß der Fuß der Außenseite des Unterschenkels anliegt. Die Tibia kann dabei ganz normal sein: hingegen ist das Talokruralgelenk mehr oder minder stark subluxiert. In anderen Fällen ist auch die Tibia verkrümmt, am häufigsten im Bereich des unteren Drittels mit nach vorn innen gerichteter Konvexität (Fig. 406). Man hat diese Verbiegung vielfach auf intrauterine Frakturen zurückgeführt.

Beim Defekt der Tibia ist auch das Kniegelenk, das beim Defekt der Fibula intakt zu sein pflegt, in der Regel mehr oder minder verändert, stets beim totalen Defekt. Die Fibula ist nach hinten luxiert und artikuliert locker mit dem äußeren Condylus des Femur. Der Unterschenkel steht zum Oberschenkel in Flexion und Adduktion und ist atrophisch, das ganze Bein im Wachstum zurückgeblieben. Die Fibula ist stets verbogen, in der Regel nach vorn außen konvex; der Fuß steht in starker Varusstellung.

Da die mißgestalteten Extremitäten umso stärker atrophieren, im Wachstum zurückbleiben und sich verbilden, je länger sie nicht gebraucht werden, ist es von Wichtigkeit, sie soweit und so früh als möglich durch Korrektion der Stellungsanomalie und stützende Apparate funktionsfähig zu machen. Je nach dem Grade der Verkrümmung und dem Alter der Patienten kommen manuelles Redressement, Osteotomie, Gelenkresektionen oder Arthrodesis am Knie- oder Fußgelenk oder an beiden in Frage. Namentlich die Ankylosierung des Gelenks ist in neuerer Zeit mehrfach mit gutem Erfolge gemacht worden, von Bardenheuer am Fußgelenk mit der Modifikation, daß die Tibia längs gespalten und der Talus zwischen die so entstandene Gabel der Tibiahälften eingepflanzt wurde. Infolge der Verkürzung der Glieder empfiehlt es sich öfter, den Fuß nicht rechtwinklig zum Unterschenkel, sondern in Spitzfußstellung mit diesem ankylotisch zu vereinen.

Mit wenigen Worten sei an dieser Stelle noch der sogenannten intrauterinen Frakturen des Unterschenkels (Fig. 407) gedacht. Ihre Besprechung dürfte richtiger hier, als im Kapitel „Frakturen“ Platz finden, da es mehr als fraglich ist, ob es sich dabei stets um wirkliche Knochenbrüche handelt. Das Vorkommen

reeller Brüche der Extremitätenknochen während des fötalen Lebens durch ein äußer auf den Uterus einwirkendes Trauma ist allerdings, wenn es auch selten ist, unzweif haft sichergestellt; sie heilen in der Regel durch Callus mit Dislokation oder geben Pseudarthrosen Anlaß. Mit dem gleichen Namen werden aber meist auch ang borene Verbiegungen der Unterschenkelknochen belegt, bei denen die g naueste, auch histologische Untersuchung kein Zeichen einer vorausgegangen Kontinuitätstrennung, keine Spur von Callus nachweisen kann. Diese Verbiegunge bereits oben an der Tibia als relativ häufige Begleiterscheinung eines Defekts d Fibula erwähnt, kommen auch gleichzeitig an beiden Unterschenkelknochen vo sie sitzen in der Regel an der Grenze des unteren und mittleren Drittels oder no

Fig. 406.



Defekt der Fibula und einer Zehe nebst sogenannter intrauteriner Fraktur der Tibia. (Eigene Beobachtung.)

Fig. 407.



Intrauterine Fraktur des Unterschenkels bei einem 4jährigen Kinde.

tiefer; ihre Konvexität ist nach vorn gerichtet. Die Haut über dem Scheitel de Verkrümmung der Tibia läßt oft eine kleine weißliche, narbenähnliche, zuweilen etwas eingezogene Stelle erkennen, der manchmal noch ein Stückchen Amnion an haftet; es deutet dies darauf hin, daß bei der Entstehung dieser Verbiegungen woh der Druck eines zu engen Amnionsackes oder amniotische Verwachsungen und Stränge in früher Embryonalperiode eine ursächliche Rolle spielen mögen. Die Knochen des verkrümmten Unterschenkels sind im ganzen dünner und schlanker, als am anderen gesunden Beine und bleiben auch beim weiteren Wachstum wie die bedeckenden Weichteile etwas atrophisch. Der Fuß stellt sich in eine gewisse Dorsalflexion, di beim Gebrauch des Beines zum Gehen allmählich stärker wird. — Die Prognose dieser sogenannten intrauterinen Frakturen der Unterschenkelknochen ist insofern eine wenig günstige, als die Neigung zur Knochenneubildung an der Stelle der Ver biegung nach blutiger, wie unblutiger Geradrichtung meist äußerst geringfügig ist die Callusbildung oft ausbleibt und eine Pseudarthrose entsteht.

Literatur.

Nasse, *Deutsche Chir. Lief. 66.* — **Haudek**, *Ueber kongenitalen Defekt der Fibula und dessen Verhalten zur sogen. intrauterinen Fraktur der Tibia. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 4.* — **Cramer**, *Ueber osteoplastische Knochenspaltungen. Verh. d. deutschen Ges. f. Chir. 1896.* — **Frieben**, *Inaug.-Diss. 1898.* — **Tausch**, *Zentralbl. f. Chir. 1899, S. 1332.* — **Werner Kümmel**, *Die Missbildungen der Extremitäten durch Defekt, Verwachsung und Ueberzahl. Biblioth. medica. Stuttgart 1895.* — **Sperling**, *Arch. f. Orthopädie, Mechanotherapie u. Unfallchirurgie Bd. 1.*

B. Verletzungen des Unterschenkels.

Kapitel 1.

Frakturen des Schaftes beider Unterschenkelknochen.

Brüche des Unterschenkels sind nächst denen des Vorderarms die häufigsten Frakturen: nach Bruns bilden sie 15,5 Prozent aller Knochenbrüche. Sie kommen in jedem Lebensalter, auch intrauterin und bei der Geburt, vor, betreffen aber doch bei weitem am häufigsten das kräftige Mannesalter und zwar das männliche Geschlecht um vieles häufiger als das weibliche. Es erklärt sich dies leicht aus den mit schwerer Arbeit stets verbundenen häufigen Gelegenheitsursachen.

Die direkten Brüche überwiegen an Zahl die indirekten; ihre häufigste Veranlassung sind: Stoß durch umfallende schwere Lasten, Überfahrenwerden, Hufschlag etc. Die etwas selteneren indirekten Schaftbrüche entstehen teils durch Fall auf die Füße aus erheblicher Höhe, teils durch Umfallen bei fixiertem Fuße.

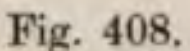
Auch bei direkter Gewalteinwirkung erfolgt der Bruch doch nur ausnahmsweise durch eine Kompression, in der Regel vielmehr durch Biegung nach Art des Bruches eines an beiden Enden unterstützten Stockes, gegen dessen Mitte ein Schlag geführt wird. Die größere Dicke des Tibiakopfes und die stärkere Prominenz der Malleolen samt der Ferse bedingen eben, daß, selbst beim Zustandekommen einer Fraktur durch Überfahrenwerden, die Mitte des Unterschenkelschaftes nur unter ausnahmsweisen Umständen in ganzer Länge eine Unterlage findet.

Bei einem nicht kleinen Teil der indirekten Diaphysenfrakturen wirkt neben der biegenden oder für sich allein eine torquierende Gewalt, so z. B. beim Umfallen eines am Oberkörper von einem Stoß getroffenen Menschen, dessen Fuß im Moment fixiert war. Nur selten handelt es sich um einen Abknickungsbruch.

Da die Tibia der eigentliche Träger des Körpers ist, ist es begreiflich, daß mit dem Momente ihrer Kontinuitätstrennung die schwache Fibula für sich allein die Last des Rumpfes nicht mehr zu tragen vermag und daher gleichfalls einbricht. So erklärt es sich, daß die Unterschenkelschaftfrakturen in der Regel beide Knochen betreffen. Die Mehrzahl der Frakturen findet man ungefähr an der Grenze des unteren und mittleren Drittels des Unterschenkels. Zwar kommen insbesondere direkte Frakturen an jeder beliebigen Stelle, entsprechend der zufällig hier einwirkenden äußeren Gewalt, zur Beobachtung, im oberen, sehr massigen Drittel des Schienbeinknochens jedoch nur infolge sehr schwerer Gewalten. — Das Wadenbein bricht meist ein wenig höher, als das Schienbein. Eigentliche Doppelbrüche sind nicht häufig; wohl aber beobachtet man öfter das Ausbrechen eines keilförmigen Stückes bei Biegungsbrüchen, die Basis des Keils der Konkavität der Biegung entsprechend.

Trotz der großen Häufigkeit der direkten Fra
läuft die Bruchlinie — weil es sich eben in der Regel
— doch nur in der Minderheit der Fälle quer oder
pflegt sie dann stark gezahnt zu sein, so daß sich die
greifen der Zähne ziemlich fest gegeneinander stüt
lokation gering ist. Die gewöhnliche Bruchform ist
meist von oben außen hinten nach unten innen vorn,
umgekehrt von
verlaufend. D
Dreikant der
Bruchlinie bedi
schnabelfor
scharfen, die
durchreibenden
und Spitzen (
den Biegungsbr
tät gegen die
gierenden Bruc
schreiben. Fig
seltenen unvoll
wo ein Keil be
tinuität des Kr
dieser Keil nic
oder mehrere S

Die durch
brüche sind a
ja nach Bru
Tibia am häuf
bachtet worde
184 Untersche
494 Subkutan
75 spiralig ve
Form ihrer B
und beschrieb
Namen (Fract.
s. cunéenne [L
den hohlkehlen
Bruchstücke a





Unvollständiger Biegungsbruch der Tibia. (v. Brunssche Klinik.)

bis in das benachbarte Gelenk, bald in der Forts
ihre Endpunkte verbindenden Längsrichtung (F
denden Ausnahmen läuft die Bruchlinie am rechten
rechtsspiralig. Bei gleichzeitigem Bruch beider Kno
höher oben, seltener in gleicher Höhe oder gar tief

Die Schwere der so häufig den direkten Unte
walten erklärt es, daß wir gerade hier auch Kommi
sowohl Brüchen, bei denen der Knochen an einer
getrennt ist, als solchen, bei denen er in der ganze
(Fig. 412).

Auf eine anscheinend typische Verletzung,
Knochenstückes von der Vorderfläche des untere
stein aufmerksam. Die Basis des Bruchstückes lie

vorderen Abschnitt der Fußgelenkkapsel; nach oben verjüngt es sich und endet spitz, wie ein Dreieck, oder stumpf, wie ein Trapez. In allen vier von ihm beobachteten Fällen war der Bruch durch Fall aus der Höhe entstanden und stets mit anderen Verletzungen am gleichen Unterschenkel kompliziert.

Ein recht großer Teil der Unterschenkelbrüche sind komplizierte Frakturen. Bei den indirekten Brüchen handelt es sich in der

Fig. 409.



Flötenschnabelbruch des Unterschenkels durch Biegung. (v. Brunssche Klinik.)

Fig. 410.



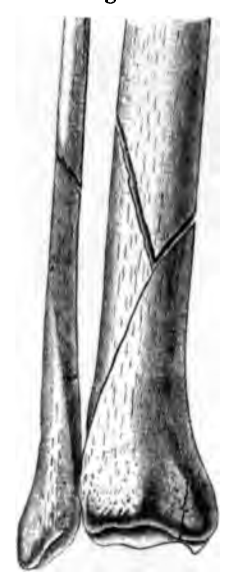
Spiralbruch des Unterschenkels (v. Brunssche Klinik.)

Regel um eine Durchstechung der bedeckenden Weichteile durch ein spitzes Fragment von innen nach außen. Die Weichteilquetschung pflegt in diesen Fällen relativ gering, die Haut in der Umgebung der Wunde ziemlich intakt zu sein; zuweilen aber klemmen sich die durchstochenen Teile derart zwischen beiden Bruchstücken ein, daß deren Reposition erst nach einer befreienden Inzision gelingt. In anderen Fällen wandelt sich die ursprünglich subkutane Fraktur erst sekundär durch Nekrose der von einem Bruchstück gedrückten Haut in eine komplizierte um. — Bei den direkt entstandenen komplizierten Brüchen ist die Haut meist durch das Trauma selbst bis auf den Knochen durchtrennt, sind aber auch die

tieferen Gewebe in größerer oder geringerer
in ihrer Lebensfähigkeit geschädigt. Die Gı
das Verhalten der tieferen Teile, der Muskul
Schluß zu. Bald ist die äußere Wunde groß, (
Stelle quer oder schräg durchtrennt, bald i
in eine Unzahl Splitter zermalmt und ist mi
oder gar breiartig zerquetscht. Mit der Komp
stelle dringenden Hautw
schlimmen Fällen mitu
zeitiger Zerquetschung
Darf man die Wunde bei (
frakturen, wenigstens s(
tisch ansehen, so ist hi
Gewalt entstandenen l
häufig Schmutz, Erde,
mit in die Wunde gepre
man sie von vornherein
dementsprechend behan

Bei den Schuß
den durch kleinkalibrige
Gewehre entstandenen,
tiv kleiner Weichteilwu
in der Regel erstrecken s
selbst in beide benachl
Bereich der spongiöse
beobachtet man ziemlic

Fig. 411.





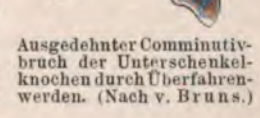
Spiralbruch der Tibia mit Fissur durch die untere Gelenkfläche. Ansicht der hinteren Fläche. (Nach v. Bruns.)

Eine Dislokati
Querbrüchen fehlen. Be
brüchen gleiten die Bru
die Art der Dislokation r
dem Verlaufe der Bruchl
Fragment nach außen, b
stellt es sich aber auch
ihm. Mit dieser seitlic
kürzung verbindet sicl
Achsenknickung, insof
miteinander einen meist
Winkel bilden, sowie eine Drehung des Fußes
der Kontinuität herausgebrochen, so kann
außerordentlich mannigfaltige sein. Bei s
ponieren sich leicht Teile der Muskulatur zı
werden sie von ihren Spitzen oder scharfe

Die durch die Verschiebung der Fragm
rung und Verkürzung des Gliedes erlaubt ir
Diagnose eines Unterschenkelschaftbruch
zu stellen. Ist sie nicht von vornherein klar
das Bein von der Unterlage zu erheben, um s
stehen und wahrnehmen zu lassen. Auch g
Lage der Vorderkante und Vorderfläche der

tastung in ihrer ganzen Länge und läßt selbst sehr geringfügige — aber, wo sie vorhanden sind, doch beweisende — Abweichungen des Verlaufs, das geringe Vorspringen einer Spitze oder Kante fühlen. Umso leichter ist dies, je frischer die Verletzung ist. Nach mehreren Stunden, manchmal aber schon sehr frühe, wird die Palpation außer durch die Schmerzhaftigkeit durch die eintretende Weichteilschwellung erschwert. Aber doch gelingt es auch dann fast immer, durch Verdrängung des teigigen Extravasates mit den Fingerspitzen die Konturen der vorderen Tibiakante abzutasten. Wo ein Verdacht auf Fraktur besteht, beginne man die Untersuchung daher stets mit diesem vorsichtigen, schonenden, am wenigsten schmerzhaften Verfahren. Läßt die Palpation noch einen Zweifel, so genügt meist ein festes Umgreifen der Knochen ober- und unterhalb der auf Druck empfindlichsten Stelle mit beiden Händen und kurze ruckweise seitliche Bewegungen, um abnorme Beweglichkeit und Krepitation auszulösen und damit die Diagnose klarzulegen. In der Regel sind diese beiden Symptome bei den Unterschenkelschaftbrüchen sehr deutlich ausgeprägt. Nur bei fester Einkeilung fehlen sie; Krepitation vermißt man zuweilen auch infolge Interposition von Weichteilen, dann ist aber abnorme Beweglichkeit leicht nachzuweisen, und mit Beseitigung der Interposition wird auch das rauhe Knochenreiben fühlbar.

Fig. 412.



Ausgedehnter Comminutivbruch der Unterschenkelknochen durch Überfahrenwerden. (Nach v. Bruns.)

Um über den Verlauf der Bruchlinie ins klare zu kommen, genügt oft die einfache Betastung; reicht sie aber nicht aus, so muß sie durch Vornahme seitlicher Bewegungen ergänzt werden. Wo dies aber nötig, überlege man stets erst, ob nicht die Behandlung, d. h. die Reposition Narkose verlangt, und verschiebe dann die sehr schmerzhafte exakte Untersuchung lieber so lange, bis man auch die Therapie sogleich anschließen kann. Unnötig ist die Narkose beim Fehlen jeder Dislokation, also in den seltenen Fällen, in denen die Diagnose „Fraktur“ überhaupt zweifelhaft bleibt; man behandelt dann die Verletzung stets so, als läge ein Bruch vor. Ein solcher Zweifel besteht aber fast nur bei isolierten Brüchen einer der beiden Knochen. Für sie gewinnt der charakteristische Bruchschmerz größere diagnostische Bedeutung.

Von außerordentlichem Wert für die Diagnose des Bruches und der Verlaufes der Bruchlinie nicht nur, sondern namentlich auch zur genauen Feststellung der Art der Dislokation und damit für die Behandlung ist die Röntgenphotographie geworden. Wo ein Röntgenapparat zur Verfügung steht, sollte in keinem Falle das diagnostische Hilfsmittel behufs steter Kontrolle der Stellung der Fragmente vor und nach der Reposition vernachlässigt werden. Freilich bedarf es dazu außer der Photographie von vorn nach hinten stets auch einer solchen von der Seite her.

Prognose. Nicht komplizierte
heilen mit knöchernem Callus bei Kindern
Erwachsenen in 6—8 Wochen. Die Konsoli
und sicherer, je besser die Koaptation der Br
sation in dieser guten Stellung gelungen ist.
kerer Dislokation verzögert sich die Konsoli
zu wirklicher Pseudarthrose kommt es indes
man eine auffallende Verzögerung der feste
ohne daß sich dafür eine bestimmte örtliche
finden läßt; doch sind diese Fälle selten. —
eine knöcherne Verwachsung von Tibia un
brücke; am ehesten kommt es zu einer sol
geglichener Dislokation bei Aneinanderrüc
Knochen.

Heilungen ohne jede Dislokation sind,
jede Neigung zu einer solchen fehlte, selten,
in den letzten Jahren hinlänglich bewiesen h
seitliche Verschiebung und Aufwärtsrücken
sprechend der schiefen Ebene der Bruchfl
knickung mit Prominenz der Spitze des
Haut, oder umgekehrt eine Durchbiegung de
mit vorderer Konkavität sind relativ häufig.
eines gewissen Grades von Aus- oder Einwär
ments. Auf Vermeidung, eventuell Beseiti
man daher bei der Behandlung besonders zu
Verschiebung und Verkürzung lassen sich
stärker die bleibende Dislokation, umso hoc
bleibende Funktionsstörung; glücklicherwei
schenkelschaftbrüchen aber späterhin doch
nach dem Röntgenbilde vermuten möchte.
wieder fest und die Gelenke wieder beweglich
in der Regel bei nicht zu starker Dislokati
und funktionsfähig, wenn die Verletzten auc
namentlich so lange Rentenansprüche ei
bestimmte Schmerzen im gebrochen gewes
Witterungswechsel klagen. Selbst bei glatt
lokation behindert eine gewisse Steifheit
Fuß- und Kniegelenks auch nach vollendet
tion noch während mehrerer Wochen, so daß
selten vor Ablauf eines Vierteljahres, häufig
Jahre und länger zurückkehrt. Hochgradi
bei den Schaftfrakturen weit weniger zu für
brüchen. Nur wenn Fissuren von der Bruch
Gelenk dringen und hier einen Hämarthros
um alte Personen mit Arteriosklerose, Herzs
kulationsstörungen stärkere ödematöse Wei
und Neigung zu arthritischen Prozessen hand
der teilweise versteiften Gelenke größere Sc
längere Zeit.

Nach einer 111 Fälle von Unterschenkelbrüchen
trat in mehr als 75 Prozent aller Fälle nach durch

Erwerbsfähigkeit ein. Auf eine solche ist umsomehr zu hoffen, je jünger die Individuen sind; von den Patienten, die zur Zeit des Unfalls bereits das 50. Lebensjahr überschritten hatten, wurde nur noch 1/3 wieder völlig erwerbsfähig. — Weniger günstige Resultate berichtet Bähr: Unter 219 Unfallverletzten mit Unterschenkelbrüchen war zur Zeit der Untersuchung die Einstellung der Rente erst bei 33 möglich gewesen und bei weiteren 95 mit Wahrscheinlichkeit zu erhoffen, also völlige Erwerbsfähigkeit überhaupt nur in 58,4 Prozent erzielt worden, unter 86 Fällen von Unterschenkelschaftfrakturen sogar nur bei 55,8 Prozent.

Komplizierte Unterschenkelfrakturen mit kleiner Hautwunde, insbesondere einfache Durchstechungsbrüche, heilen unter dem Schutze der Antisepsis oft in der gleichen Weise und in derselben Zeit wie subkutane Brüche. Im allgemeinen aber muß man, selbst bei aseptischem Verlaufe, eine etwas längere Zeit zur Heilung in Anschlag bringen und sieht diese auch häufiger als bei den subkutanen Frakturen mit Dislokation der Fragmente erfolgen.

Bei Behandlung jeder komplizierten Fraktur steht die Verhütung einer Infektion und phlegmonöser Prozesse immer in erster Linie. Der durch diese Rücksicht gebotene, oft ziemlich voluminöse aseptische Verband erlaubt selten eine derartig exakte Immobilisierung, wie sie bei subkutanen Frakturen leicht zu erreichen ist. Dazu kommt bei den direkten komplizierten Brüchen die so oft vorhandene schwere Verletzung der tieferen Weichteile, besonders der Muskeln, deren Heilung stets mit gewissen Verwachsungen und Bildung schwieliger Narben einhergeht; sie erschwert die Wiederherstellung der normalen Funktion des Gliedes umsomehr, als die äußere Wunde eine frühzeitige Massage beim Verbandwechsel schwer zuläßt. Alle diese Umstände werden noch ungünstiger, sowie man wegen Beschmutzung der Wunde zur ausgiebigen Spaltung und Tamponade gezwungen ist, namentlich aber, wenn es zur Eiterung, phlegmonöser Infiltration, Nekrose von Splittern oder der Bruchenden kommt. Sind wir auch heute dank der Antisepsis in der glücklichen Lage, selbst in sehr schweren Fällen komplizierter Unterschenkelbrüche dem Patienten in der Regel Leben und Glied zu erhalten, so ist doch nicht zu leugnen, daß trotz aller Vorsicht die Hintanhaltung infektiöser Prozesse in manchen, glücklicherweise seltenen Fällen nicht gelingt, daß wir dann zu nachträglichen Inzisionen, Resektionen oder gar zur Amputation genötigt sind.

Als prognostisch ungünstig gelten vielfach die intra partum erworbenen Unterschenkelbrüche. Es gründet sich diese Befürchtung darauf, daß man mehrfach Pseudarthrosen mit starker Zuspitzung der Bruchstücke, erheblicher Verkürzung beobachtet hat. Zum Teil sind diese ungünstigen Erfahrungen jedoch nur die Folge eines nicht rechtzeitigen Erkennens der Verletzung und deshalb ungenügender Behandlung, zum Teil die Folge von Verwechslungen mit sogenannten intrauterinen Frakturen (s. S. 817). Ein rechtzeitig erkannter und von Anfang an richtig behandelter, erst während der Geburt entstandener Unterschenkelbruch heilt in der Regel beim Neugeborenen ebenso glatt, wie bei einem etwas älteren Kinde.

Behandlung. Die Gefahr, daß infolge Durchstechung der dünnen Hautbedeckung durch ein spitzes Bruchstück der subkutane Unterschenkelbruch sich in einen komplizierten umwandeln könne, nötigt schon beim Transport und beim Entkleiden derartig Verletzter zu größter Vorsicht. Eng anliegende Kleidungsstücke sollen deshalb in der Nahtlinie aufgetrennt, festsitzendes Schuhwerk seitlich aufgeschnitten, nicht aber gewaltsam vom Körper gezerrt werden.

Nach Untersuchung des verletzten Gliede
handener Dislokation sogleich zur Repositic
nimmt, umso leichter ist sie, und umso sicherer
Korrektion der Stellung. Bei erheblicher Vers
völligen Ausgleich erschwerender oder gar unm
spannung, also namentlich bei Schrägbrüchen
oft geraten, die Chloroformnarkose zur Reposi

Während ein Gehilfe mit beiden den Oberscher
kranken Seite umgreifenden Händen den Gegenzug bew
zuverlässiger Assistent einen kräftigen, aber gleichn
zum Unterschenkel flektierten Fuß aus. Der Operate
beiden Seiten der Bruchstelle und sucht sie unter gl
Zuges und Gegenzuges, sowie seitlichem Druck möglic
Kontrolle dient ihm hierbei namentlich die meist le
Kante und Fläche des Schienbeines. Zur Beseiti
bedarf es zuweilen der Zuhilfenahme eines von
einem Bindenzügel ausgeübten seitlichen Zuges. Mei
liche Dislokation in der Regel mit einer Verkürzung ver
des Gleitens der schiefen Bruchebenen aneinander sin
pheren Fragmente. Große Aufmerksamkeit schenke n
Außen- oder Innendrehung des unteren Bruchstückes
wird angegeben, daß der Fuß richtig stehe, wenn die
der Kniescheibe zwischen erste und zweite Zehe trifft
Spina ant. sup. oss. ilei mit dem ersten Mittelfußknoc
berührt. Allzu großen Wert messe ich dieser Angabe
sich allein zu Täuschungen Anlaß gibt. Wichtiger
sorgfältige Vergleich mit den Formen der anderen, g

Wo es an zuverlässiger Assistenz mangel
des besten Assistenten vermag oft die Musk
nicht zu überwinden und erlahmt leicht bei läng
insbesondere wenn man auf Chloroformnarkose
sich zur Ausübung eines gleichmäßigen starken
und Anlegung des Gipsverbandes sehr der Ba
verband, wie ihn Kolaczek wieder mit zv
beschrieben hat.

Nachdem man das Becken durch eine Perinealsc
fixiert hat, bandagiert man eine der Länge und Breite de
solide Holzschiene auf deren der Planta zugewandten
nach beiden Seiten überragenden etwa 1 m langen Bi
leinwand gelegt hat mit einer Flanellbinde sorgfältig an
schenkel gehaltenen Fuß und schlingt dann die Enden
von der Schiene etwa 20 cm betragenden Abstande zu
daß der untere Bindenschenkel möglichst im rechten W
[illegible] abgeht, der obere Schenkel die Hypotenuse des
Dreiecks darstellt, der Bindenknoten also möglichst in
der Unterschenkels zu liegen kommt. Zur Extension be
[illegible] Doppelschnur, die man anderseits z. B.
[illegible] Dieser wird nun von irgend je
zwischen den Schenkeln der Schnur durchgesteckten
[illegible] Knebels eine spiralige A

während der Arzt selbst mit der einen Hand den richtig stehenden Fuß, mit der anderen den Bindenknoten fixiert. Man steigert den Zug langsam, bis jede Verkürzung des Unterschenkels ausgeglichen ist. — Nach Anlegung und Erhärten des Gipsverbandes löst man die Extensionsvorrichtung und entfernt die Sohlenschiene mit einer Faßzange (Kolaczek).

Die einfachen Lagerungsapparate aus Holz, Blech, Draht, Strohmatten etc., deren man sich zum Transport wie zur Fixation für die ersten Tage, namentlich aber nach Anlegung antiseptischer Verbände bei komplizierten Brüchen so vielfach mit großem Nutzen bedient, sollten nur so lange angewendet werden, bis man in der Lage ist, der Forderung einer rationellen Frakturbehandlung, sicheren Immobilisierung nach bestmöglicher Korrektion der Stellung, Rechnung zu tragen. Dieser Forderung entspricht nur die permanente Extension und der Gipsverband. Beide Verfahren geben recht zufriedenstellende Resultate.

Die permanente Gewichtsextension wird namentlich von Bardenheuer und seiner Schule lebhaft empfohlen. Zur Erzielung guter Resultate empfiehlt Wolff die strenge Beachtung folgender Vorschriften: 1. Die Extension soll möglichst früh ausgeführt werden. 2. Die Heftpflasterstreifen müssen weit über die Frakturstelle, beim Flötenschnabelbruch bis zur Mitte des Oberschenkels hinaufgeführt werden. 3. Die die Sohle umgreifende Heftpflasterschlinge soll nicht durch ein eingespanntes Brett auseinander gehalten, sondern im Gegenteil möglichst zusammengezogen werden, um den Knöcheln dicht anzuliegen; zur Vermeidung eines Decubitus genügt das Einschieben eines dünnen Gazebäuschchens zwischen Pflaster und Knöchel. 4. Beim Schrägbruch reicht oft eine Belastung von 15—20 Pfund nicht aus, sondern muß bis 30—35 Pfund gesteigert werden. 5. Beim Flötenschnabelbruch fügt man dem longitudinalen Zuge noch einen das nach hinten gesunkene Fußfragment nach vorn hebenden vertikalen Zug von ca. 5 Pfund hinzu. Einen weiteren, in gleicher Richtung wirkenden Zug läßt man am oberen Fragment unterhalb der Kniescheibe angreifen, während man den nach oben drängenden Tibiaschnabel durch einen Sandsack von 10 Pfund Schwere oder den Bardenheuerschen Schlitten niederdrückt.

Die fortgesetzte Überwachung, die der Extensionsverband erfordert, läßt für die Privatpraxis meist den typischen Gipsverband bevorzugen. Er ist auch in Krankenhäusern noch immer der am meisten angewendete Verband und gibt, richtig angelegt, auch sehr gute Resultate.

Ein gleich oder bald nach dem Unfalle angelegter Gipsverband birgt die Gefahr, bei Eintritt der reaktiven Schwellung bald zu eng zu werden und zu schwerer Zirkulationsstörung zu führen, eventuell Gangrän zu bedingen. In der Tat hat man gerade bei Unterschenkelfrakturen wiederholt die trübe Erfahrung gemacht, daß der Fuß infolge zu festen Anlegens des Gipsverbandes gangränös wurde. Aus diesem Grunde geben viele Chirurgen — und sie dürften vielleicht die Mehrzahl bilden — den dringenden Rat, frische Unterschenkelbrüche nach Korrektion der Stellung zunächst nur auf einer Volkmannschen T-Schiene oder der Brunsschen Lagerungsschiene (Fig. 365, S. 648) oder einer Drahtrinne zu fixieren und erst nach Wiederabschwellung des Beines am 6.—8. Tage den Gipsverband anzulegen.

Für eine möglichst frühe, am liebsten sofortige Immobilisierung durch Gips sprechen indes folgende Gründe: 1. gelingt die Reposition der Fragmente im allgemeinen umso leichter und vollkommener, je frischer der Bruch ist; 2. verhindert die Fixation auf einer Blech- oder Drahtschiene infolge der in den ersten Tagen auftretenden krampfhaften Muskelkontraktionen nicht sicher die Wiederkehr der Dislokation im Verbande. Man muß also bei späterer Anlegung des Gipsverbandes ein

zweites Mal reponieren, eventuell ein zweites Mal narkotisieren. Auch ist die genaue Abtastung der Bruchstücke dann durch die Weichteilgeschwulst erschwert, die Kontrolle, ob die Reduktion gut gelungen, deshalb weniger sicher. 3. Je früher man immobilisiert, umso früher befreit man den Verletzten von allen Beschwerden, insbesondere auch von den recht schmerzhaften, weil stets mit Reibung der Fragmente einhergehenden Muskelkontraktionen. Bei guter Korrektion der Stellung und richtiger Anlegung des Gipsverbandes ist und bleibt der Patient nach Erhärten des Gipses in der Regel völlig schmerzfrei. 4. Je früher man reponiert und immobilisiert, umso geringer pflegt auch die folgende Weichteilschwellung zu sein, weil eben jede neue Blutung erzeugende Bewegung der Bruchstücke in Fortfall kommt.

Der angeführten, durchaus nicht zu unterschätzenden Gefahr schwerer Zirkulationsstörung läßt sich durch sorgfältige Unterpolsterung mit glatt anliegenden

Fig. 413.



Gypshanfschiene für Brüche des Unterschenkels mit Drahtringen zur Suspension versehen. (Nach Beely.)

dünnen Wattelagen und weicher Flanellbinde und Vermeidung jeden Anziehens beim Abwickeln der Gipsbinde, besser und sicherer noch durch Ersatz des zirkulären Gipsverbandes durch eine Beelysche Gipshanfschiene vorbeugen. Völlig unnachgiebig ist der Gipsschienenverband nur in der vorderen kleineren Hälfte der Zirkumferenz des Unterschenkels; die die Gipsschiene fixierenden Kambrik- oder Flanellbinden geben bei eintretender Schwellung genügend nach, um Gangrän zu vermeiden, ohne doch eine Dislokation im Verbande zuzulassen.

Der Gipsverband muß — gleichviel ob Gipsschienen- oder zirkulärer Gipsverband — bei allen Unterschenkelschaftbrüchen Fuß- und Kniegelenk mit feststellen, muß also von den Zehen bis etwa zur Mitte des Oberschenkels reichen; die Zehen selbst bleiben frei. Für die ersten 2—3 Tage wird das Bein auf Kissen hochgelagert, oder an einem längs über das Bett gestellten Galgen suspendiert; bei Verwendung von Gipshanfschienen macht man die Suspension bequem in der Weise, daß man in die Schiene gleich beim Anlegen 4—5 Ringe, an einem Hanfstreifen aufgereiht, einfügt (Fig. 413). Treten in den Zehen schwere Zirkulationsstörungen auf, werden sie bläulich, kalt, gefühllos, schwellen sie an, so muß der Verband unter allen Umständen sofort entfernt werden. Eine genaue Überwachung ist also in den ersten Tagen unerläßlich. — Geht alles gut, so erneuert man den ersten Verband zweckmäßig am 6.—8. Tage, sowohl behufs

Kontrolle und eventuellen, jetzt noch möglichen Ausgleiches einer Stellungsanomalie, als weil die Gipsform dem jetzt in seinem Volumen geänderten Gliede doch nicht mehr genau anpaßt. Die weiteren Verbände erneuert man in Zwischenräumen von 2—3 Wochen, massiert dabei das Bein, während ein Assistent durch kräftigen Zug am Fuße die Lage der Bruchstücke sichert, und bewegt — mindestens vom zweiten Verbandwechsel an — vorsichtig Fuß- und Kniegelenk; man beugt dadurch ihrer Versteifung am besten vor. Sowie der Callus fest geworden, wenn auch noch nicht ganz verknöchert ist, also durchschnittlich von der 5. Woche an, lasse ich die Patienten im Gipsverbande bis zur vollendeten Konsolidation umhergehen. Verzögert sich letztere, so ersetzt man den Gipsverband zweckmäßig durch einen abnehmbaren, aber auch bis über das Knie reichenden Wasserglasverband, dessen Abnahme ein regelmäßiges Massieren des Beines und Bewegung der Gelenke gestattet.

In den letzten Jahren wird auf Grund der warmen Empfehlung von Krause, Bardeleben, Albers u. a. von vielen Chirurgen die Gehbehandlung der Unterschenkelbrüche im zirkulären Gipsverbande bevorzugt. Man appliziert ihn dann nach Abschwellung des Beines, also etwa am 8. Tage, direkt auf die vorher rasierte oder wenigstens etwas mit Öl eingefettete Haut. Vielfach wird auch die v. Brunssche Gehschiene (Fig. 366, S. 649) benutzt, welche über einem leichten Gipsverband angelegt wird. Ich muß offen gestehen, daß ich mich bisher von den vielgerühmten Vorzügen dieser Behandlungsmethode noch nicht recht habe überzeugen können, und empfehle sie daher zur Zeit nur für Fälle, in denen wegen Erkrankung der Zirkulations- oder Respirationsorgane von seiten längerer Bettruhe in der Tat Gefahr droht, der Wiedereintritt einer leichten Dislokation daher mit in den Kauf genommen werden müßte. Sonst halte ich die Behandlung im Bett zur Erzielung möglichst guter Endresultate für sicherer.

Mit der geschilderten Behandlung reicht man bei nicht komplizierten Unterschenkelfrakturen so gut wie stets aus. Auch bei den viel gefürchteten flötenschnabelförmigen Schrägbrüchen hat man eine nachträgliche Durchstechung oder Decubitus der Haut durch die gegendrängende Spitze oder Kante eines Fragments nicht zu befürchten, sofern nur vor Anlegung des erstarrenden Verbandes eine vorhandene Stellungsanomalie genügend ausgeglichen war.

Hierauf kommt es freilich an. Die in Rede stehende Gefahr besteht wohl bei der Behandlung mit einfachen Lagerungsapparaten, die ein Rückwärtssinken und Aufwärtsschieben des unteren Bruchstückes gestatten, nicht aber bei einem in guter Stellung richtig angelegten Gipsverbande. — Von dem ingeniös ersonnenen Verfahren Malgaignes, das rebellische obere Bruchstück durch einen Stachel niedergedrückt zu halten, brauchen wir daher heute nicht mehr Anwendung zu machen, obwohl seine Gefahren durch die Antisepsis wesentlich herabgesetzt sind.

In den seltenen Fällen, in denen trotz aller Sorgfalt der Ausgleich der Dislokation nur ungenügend gelang, sich insbesondere eine Interposition von Weichteilen oder ihre Anspießung durch die spitzen Bruchstücke auf unblutigem Wege nicht beseitigen ließ, hat man in den letzten Jahren wiederholt auch bei subkutaner Fraktur die blutige Reposition und Fixation der Bruchstücke durch Naht oder Verschraubung mit bestem

Erfolge ausgeführt. Das Verfahren stellt ind
Asepsis die höchsten Ansprüche, eignet sich d
lung in gut eingerichteten Kliniken und Kra
Ausnahmefälle beschränkt bleiben, umsome
Nachteil einer oft stark verzögerten Callusbi

Die komplizierten Unterschenkel
falt und das technische Geschick des Arztes
forderungen. Ihre Behandlung ist verschie
Wunde noch als aseptisch betrachten oder ih
lich ansehen darf. Bei der ersten Gruppe, der
Durchstechungsfrakturen mit k
beschränkt man sich auf eine gründliche I
der Umgebung der Wunde in weiter Ausdehnu
Oberschenkel, während man die Wunde selbst
gaze bedeckt, drückt dann möglichst alles I
und schließt sie durch einen aseptischen Verba
man auf diesen — es genügt etwas Jodoformga
gelegte sterile Kompresse — sogleich den Gi
haupt den Bruch wie einen subkutanen weit

Besteht jedoch der Verdacht bereits erf
weitert man die Wunde, wenn nötig, durch
infizierten Teile, insbesondere die Bruchstü
fernt alles Blut, Gerinnsel, lose Knochensplit
zidiert eventuell beschmutzte oder stark zerf
oder Messer und drainiert die Wundhöhle ode
mit Jodoformgaze. Manchmal ist man we
der Bruchflächen selbst genötigt, die Gaze dire
zu legen; dann muß man natürlich ihre Ada
Glaubt man die Bruchflächen selbst aseptisch
mente exakt unter Leitung des Auges, sicher
zweckmäßig sogleich durch Knochennaht od
niert resp. tamponiert nur bis zur Bruchstelle u
antiseptischer Verband umhüllt das Glied;
man dafür Mooskissen, da diese die Bruch
fixieren. Dann bandagiert man das Bein
T-Schiene oder Drahtrinne. Ist nur eine ger
so pflege ich über den aseptischen Gazeverban
anzulegen, der je nachdem 8–10 Tage liegen

Sorgfältigste Beobachtung und regel
ist während des weiteren Verlaufs dringend ge
frei, sieht die Wunde beim Verbandwechsel
gering, so kann man die Drains resp. Tampon
den Verband minder voluminös machen und
Gips schreiten. Andernfalls muß man die Wu
phlegmonöse Prozesse nach den allgemeinen
urgie behandeln. Man wird die Neigung zur Dis
keit zu bekämpfen suchen, sie aber meist nic
Späterhin kommen dann noch Extraktion n
Bruchenden oder Resektion der letzteren behu
verbesserung etc. in Betracht.

Bei Zermalmung des Unterschenkels,

fetzung der Weichteile und Zerreißung der großen Gefäße können wir die Amputation oder Exartikulation weder heute noch in Zukunft vollständig entbehren. Allgemeine Regeln lassen sich über die Indikationen zu diesen Operationen bei derartigen Verletzungen nicht aufstellen. Je nach der eigenen Erfahrung und Übung, namentlich aber auch nach Gunst oder Ungunst der äußeren Verhältnisse, unter denen man die Behandlung zu leiten hat, wird man ihre Grenzen bald weiter, bald enger stecken müssen. — Bei Schußfrakturen mit kleiner Hautwunde können wir in der konservativen Behandlung dank der Asepsis sehr weit gehen.

Literatur.

Literaturverzeichnis bei **Bruns**, *Die Lehre von den Knochenbrüchen. Deutsche Chir. Lief. 27.* — **Lossen,** *Deutsche Chir. Lief. 65.* — **K. Sell,** *Arch. f. klin. Chir. Bd. 56.* — **Golding-Bird,** *British med. journal 1900.* — **C. Lauenstein,** *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 53.* — **Grisel,** *Revue d'orthopédie 1901.* — **Käfer,** *Zentralbl. f. Chir. 1901, S. 1.* — **Wolff,** *Zentralbl. f. Chir. 1901, S. 123.* — **Kolaczek,** *Zentralbl. f. Chir. 1901, S. 379.* — **Bardenheuer,** *Technik der Extensionsverbände 1905.* — **Zuppinger,** *v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 27.* — **Lauenstein,** *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 67.* — **Bayer,** *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 69.* — **Sauer,** *v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 46.* — **Bähr,** *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 73.* — **v. Brunn,** *Ueber Spiralbrüche an den langen Röhrenknochen der unteren Extremität. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 44, S. 655.* — **P. Müller,** *Ueber Biegungsbrüche an den langen Röhrenknochen der unteren Extremität. Ebenda Bd. 50, S. 297.*

Kapitel 2.

Isolierte Frakturen der Tibia und Fibula.

Isolierte Frakturen der Tibia und Fibula sind nicht häufig. Nach der Statistik von Bruns beträgt die Frequenz der Tibiafrakturen nur 1,8, die der Fibula 2 Prozent aller Knochenbrüche.

Die Frakturen des Tibiaschaftes allein sind deshalb so selten, weil mit dem Moment ihres Zustandekommens die schwache Fibula die Körperlast nicht mehr allein zu tragen vermag und daher gewöhnlich gleichfalls bricht. Es gilt für sie im allgemeinen dasselbe, was wir über die Frakturen beider Unterschenkelknochen erörtert haben. Nur pflegen die Erscheinungen weniger auffallend zu sein; namentlich kann die Dislokation der Fragmente gering sein oder ganz ausbleiben, und auch bei dem Versuche, das Bein von der Unterlage zu erheben, stellt sich oft keine sichtbare Abknickung ein, weil die intakte Fibula eine Art natürlicher Schiene bildet. Ausnahmsweise beobachtet man aber auch einmal starke seitliche Verschiebung und Achsenknickung, indem die die Fraktur erzeugende direkte Gewalt den Knochen auch sogleich disloziert; unter Umständen findet dann sogar der Ausgleich einer solchen Dislokation erhebliche Schwierigkeiten. In der Regel besteht bei isoliertem Tibiabruch sogleich völlige Functio laesa; nur wenn die Bruchstücke bei nahezu quer verlaufender Bruchlinie sich ineinander verzahnen und stützen, können die Patienten manchmal unter Überwindung des Schmerzes noch einige Schritte gehen. — Die Behandlung ist natürlich bei Integrität der Fibula wesentlich erleichtert.

Die Frakturen der Fibula im mittleren Drittel entstehen fast ausschließlich durch direkte Gewalt, verlaufen nahezu quer und haben wenig Neigung zu stärkerer Dislokation, indem die Bruchstücke durch die sie umhüllende dicke Muskulatur zusammengehalten und durch die Tibia geschient werden. Aus dem gleichen Grunde sind auch die typischen Fraktursymptome oft nicht sicher nachzuweisen. Die Diagnose stützt sich außer auf die Art der Gewalteinwirkung wesentlich auf

den Bruchschmerz. An immer der gleichen St
empfindlich und wird auch Schmerz ausgelö
der beiden Unterschenkelknochen fernab vo
Bedingt ist dieselbe durch eine wenn auc
Reibung der Bruchflächen gegeneinander; d
Prüfung auch manchmal Krepitation. — Unte
vermögen derartig Verletzte in der Regel noc
unter jedem Kontentivverband in 4—5 Wo

Am oberen Ende der Fibula ent
Gewalt Brüche durch Muskelzug, und zwar
einen Abbruch des Fibulaköpfch
traktion des Muscul. biceps, freilich in der R
direkte Gewalt bewirkter forcierter Adduktio
esse gewinnt der Bruch wesentlich durch di
peroneus, der sich ja um den Hals des W
herumschlägt. Der Nerv kann von den Fr
spießt, gequetscht oder nachträglich von Call
werden. Es prominiert das abgebrochene K
nach außen, richtet sich bei aktiver Beugun
des Musc. biceps auf, senkt sich bei Streckung.
eine Grube und in dieser das obere Ende der Fi
den Bruch nach Reposition der Bruchstücke
in leichter Flexionsstellung des Knies ruhig s
weiser oder völliger Peroneuslähmung versuc
Duschen; im Falle des Mißerfolgs legt man d
ihn je nachdem zu nähen oder aus der dr
masse zu befreien.

Im unteren Dritteil bricht die
Stelle, 5—6 cm oberhalb des äußeren Knöch
Distorsionen des Fußgelenks oder auch infolg
mente dislozieren sich in der Regel mehr ode
einen nach außen offenen stumpfen Winkel
dann in eine gewisse Plattfußstellung. Die B
bei den Verletzungen des Fußgelenks nähere

Literatur.

Tietze, Isolierter Bruch des Capitul. fibul. Knochennaht.

Kapitel 3.

Luxationen der Fi

Von totaler Luxation der Fibula
im unteren und oberen Tibiotibulargelenk sind bis
bekannt geworden von Roger, Stromeyer, S
eine von unten nach oben wirkende, den äußeren

Isolierte Luxationen im oberen Tibio
Folge von Wachstumsstörungen nach akuter Osteomy
das Fibulaköpfchen bei normalem Wachstum des W
Rückbleiben der Fibula im Wachstum nach oben;
nach unten bei Beschränkung des Wachstums der

abnorm gesteigertem Längenwachstum des Schienbeines. Auch ist eine Schlotterung dieses Gelenks und Verschiebung der Fibula bald mehr nach vorn, bald mehr nach hinten, infolge entzündlicher Prozesse, insbesondere Fortpflanzung einer chronischen serösen Kniegelenkentzündung auf das obere Tibiofibulargelenk relativ häufig.

Hingegen sind traumatische Luxationen in diesem Gelenk große Seltenheiten. Eine solche nach oben bei gleichzeitiger Schrägfraktur des oberen Drittels der Tibia wurde nach Hirschberg in 10 Fällen, bei gleichzeitigem Bruch der Fibula unterhalb ihres Köpfchens nur 2mal beobachtet. Ohne begleitende Fraktur wurde eine isolierte Luxation des Fibulaköpfchens nach vorn 9mal, nach hinten 4mal beschrieben. Die Luxation nach vorn erfolgte nur 1mal durch direkte Gewalt, in den übrigen Fällen durch einen Sturz resp. Straucheln, wobei der Patient dem Fall durch krampfhaft forcierte Muskelkontraktion der von der Vorderseite der Fibula entspringenden Muskeln, Extensor digitorum communis, Extensor hallucis longus, Peronei, entgegenzuarbeiten suchte. Für die isolierte Luxation des Fibulaköpfchens nach hinten wird wesentlich der Zug des Muscul. biceps angeschuldigt.

Bei Verrenkung nach vorn steht das Bein gestreckt, der Fuß adduziert; Patient vermag nicht zu stehen, kann das Bein aber im Sitzen ziemlich gut bewegen. Im Bereich des N. peroneus besteht das Gefühl von Ameisenkriechen und Eingeschlafensein. Nach außen von der Tuberositas tibiae sieht und fühlt man den vom Wadenbeinköpfchen an abnormer Stelle gebildeten Vorsprung, zu welchem die Bicepssehne in nach vorn konkavem Bogen hinzieht. Bei Luxation nach hinten wird das Bein gebeugt gehalten und fühlt man das verschiebbare Köpfchen der Fibula zu weit nach hinten.

Die Einrichtung der Luxation erfolgt wesentlich durch direkten Druck. Zur Retention ist eine 2—3wöchentliche Fixation in einem Kontentivverband erforderlich, bei Luxation nach hinten zweckmäßig in leicht gebeugter Stellung, um die Zugwirkung des Muscul. biceps auszuschalten.

Das Vorkommen isolierter Luxationen im unteren Tibiofibulargelenk ohne anderweitige Läsion ist sehr zweifelhaft, hingegen ist es bei gleichzeitigen Frakturen und Luxationen im Fußgelenk wiederholt beobachtet, wird deshalb erst bei Abhandlung dieser besprochen werden.

Literatur.

Hirschberg, Die Luxation der Fibula. Arch. f. klin. Chir. Bd. 37.

Kapitel 4.

Pseudarthrosen des Unterschenkels.

Nach Frakturen beobachten wir das Zustandekommen von Pseudarthrosen des Unterschenkels am häufigsten bei den intrauterin oder während der Geburt oder im ganz frühen Kindesalter entstandenen Knochenbrüchen. Bei Erwachsenen handelt es sich namentlich um Frakturen mit sehr schrägem Verlauf der Bruchlinie, mit starker Dislokation der Fragmente (Fig. 414) und Interposition von Weichteilen, insbesondere aber um komplizierte Splitterfrakturen, bei welchen größere, völlig aus jeder Kontinuität gelöste Splitter entfernt wurden oder sich nachträglich durch Eiterung ausstießen. Sodann kommt es nicht selten zur Bildung eines falschen Gelenks nach Nekrose der Tibia infolge Osteomyelitis, sei es, daß die Sequestrotomie vor Bildung einer genügend starken Totenlade ausgeführt werden mußte oder das die Totenlade bildende Periost

durch die Eiterung in zu großer Ausdehnung zerstört wurde. Je nach
Größe des Knochendefekts und der Zuspitzung der Bruchstücke, die
den kindlichen Pseudarthrosen manchmal eine sehr hochgradige ist,
die Beweglichkeit im falschen Gelenk mehr oder minder erheblich.

Solange es sich nur um eine verzögerte Konsolidati
der Fraktur bei nicht zu starker Dislokation der Fragmente hand
erreicht man beim Erwachsenen in der Regel schließlich noch eine Heil
durch rein konservative Behandlu
methoden, wenn auch zuweilen
nach vielen Monaten, also durch
angelegte, immobilisierende Gips- o
Wasserglasverbände, in denen man
Patienten umhergehen läßt („H
gehen"), Anwendung von Stauu
hyperämie durch Umlegen eines Gum
schlauches um den Oberschenkel (D
reicher-Helferich), Mass
energische Jodbepinselungen, Injek
einiger Tropfen Jodtinktur oder Al
hol oder Milchsäure in das Cal
gewebe.

Fig. 414.



Pseudarthrose des Unterschenkels.
(v. Brunssche Klinik.)

Bei älteren Pseudarthros
kleiner Kinder oder größeren Knoch
defekten oder völligem Mißerfolg
eben genannten Therapie tritt die O
ration in ihre Rechte. Man legt
Pseudarthrose bloß, exzidiert das
Knochenstümpfe verbindende Bi
gewebe, frischt diese selbst quer o
treppenförmig an und fixiert sie, ex
adaptiert, sogleich durch Knochenn
oder Verschraubung. Die Prognose
leider auch nach diesen ganz korr
ausgeführten Eingriffen manchm
keine günstige, indem die Knoch
neubildung von seiten des Perio
mitunter fast ganz ausbleibt. Man m
die Operation daher in einzeln
Fällen wiederholen oder gleichzei
Reizmittel anwenden. Hindert
großem Tibiadefekt die intakte Fib
die Adaption der Stumpfenden, so kann man genötigt sein, ein entspreche
großes Stück aus der Fibula zu resezieren. Mehr noch empfiehlt sich al
wegen der Vermeidung der dadurch bedingten starken Verkürzung e
Knochenplastik. Hahn pflanzte in einem solchen Falle zuerst das ob
Ende der Tibia auf das untere der durchmeißelten Fibula und sah le
tere tragfähig werden. Einen analogen Fall beschrieb kürzlich Poiri
Er konnte durch Röntgenphotographie die stetige, unter dem Einfl
der Funktion erfolgende Hypertrophie der implantierten Fibula bis auf
Volumen von zwei Dritteln der Tibia innerhalb dreier Jahre nachweis
Die Implantation toten Materials zwischen die Bruchstücke zur Anregu

der Knochenneubildung läßt oft im Stich; selbst die Einpflanzung eines einem anderen Körperteil entnommenen Knochens ohne das ihn bedeckende Periost führt meist nur zur Resorption dieses Knochens. Bessere Resultate wurden erzielt durch Überpflanzung ungestielter Periostlappen, der Vorderinnenseite der gesunden Tibia entnommen (v. Mangoldt, Franke). Wo ausführbar, eignet sich auch zur Deckung des Defekts die König-Müllersche Methode der Implantation eines Hautperiostknochenlappens, der dem einen der beiden Fragmente entnommen wird.

In einem Falle von Pseudarthrose bei sogenannter intrauteriner Fraktur, in dem dies Verfahren wegen zu großer Grazilität des Knochens unmöglich war, bediente ich mich nach mehrfachen vergeblichen anderen Versuchen mit bestem Erfolge der italienischen Plastik und pflanzte einen der anderen Tibia entlehnten gestielten Hauptperiostknochenlappen zwischen beide Bruchstücke; er heilte ein; die Pseudarthrose war beseitigt.

Bei Fehlschlagen jeder anderen Therapie bleibt nur das ständige Tragen von Stützapparaten oder die Amputation übrig.

Literatur.

W. Müller, *Zur Osteoplastik bei Pseudarthrosenoperationen. Zentralbl. f. Chir. 1893, Nr. 11.* — **Mikulicz,** *Zur Behandlung der Pseudarthrose. Verh. d. deutschen Ges. f. Chir. 1889.* — **W. Müller,** *Eine weitere Vereinfachung der osteoplastischen Pseudarthrosenoperation. Zentralbl. f. Chir. 1895, Nr. 46.* — **Délorme,** *Note sur la guérison de la pseudarthrose des os longs par le procédé de l'enclavement ou du tenon. Gaz. des hôpitaux 1894, Nr. 97.* — **H. Munk,** *Ueber das Einlegen von Elfenbeinzapfen in die Markhöhle der Röhrenknochen bei der Operation der Pseudarthrose und bei dislozierten Frakturen. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 6.* — **Plettner,** *Zur Behandlung der Pseudarthrosen der Tibia bei grossen Defekten mittels Resektion der Fibula. Deutsche med. Wochenschr. 1890, Nr. 13.* — **Nepolu,** *De l'atrophie des fragments à la période de croissance dans les pseudarthroses de jambe. Bull. et mém. de la soc. de chir. de Paris T. XIII, p. 834.* — **Poirier,** *Remplacement de la diaphyse tibiale par la diaphyse péronière. Bull. et mém. de la soc. de chir. de Paris. T. XXIV, p. 559.* — **A. Weiss,** *Zur Kasuistik der operativ behandelten Pseudarthrosen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 53.* — **Grosse,** *Verhandl. d. deutschen Ges. f. Chir. 1900.* — **Schloffer,** *Zur Osteoplastik bei Defekten der Tibia. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 25.* — **Reichel,** *Verh. d. deutschen Ges. f. Chir. 1903.* — **v. Mangoldt,** *Verh. d. deutschen Ges. f. Chir. 1904.*

C. Erkrankungen des Unterschenkels.

Kapitel 1.

Entzündliche Prozesse und Geschwüre an den Weichteilen des Unterschenkels.

Furunkel im Bereich der oft stark behaarten Hautpartien des Unterschenkels, Entzündungen der Haut und Subkutis rings um infizierte kleine Quetschwunden, Verschürfungen, Kratzeffekte u. s. w. sind außerordentlich häufig, Lymphangitiden, Erysipele im Anschluß an derartige Verletzungen mindestens nicht selten.

Tiefer gelegene Phlegmonen des Unterschenkels haben ihren Ursprung zum Teil in Eiterungen am Fuß, welche sich entlang der Sehnenscheiden oder Lymphgefäße aufwärts fortgepflanzt haben; sodann beobachten wir sie als Teilerscheinung infizierter komplizierter Frakturen oder eitriger Periostitis oder Osteomyelitis der Unterschenkelknochen, zuweilen aber auch primär in den Weichteilen entstanden als Periphlebitis um thrombosierte und vereiterte Varicen. Auf welchem Wege im letzteren Falle die Eitererreger eindringen, ob lediglich auf dem der Blutbahn, läßt sich in den wenigsten Fällen feststellen.

Alle diese entzündlichen Prozesse bieten an sich am Unterschen[kel] nichts Besonderes und sind nach den Regeln der allgemeinen Chirur[gie] zu behandeln. Was ihnen höchstens eine gewisse Eigenartigkeit verl[eiht] ist die Ungunst der Örtlichkeit, insofern die Zirkulationsverhältn[isse] beim Umhergehen oder Herabhängenlassen des Beines der Heilung j[eg]licher Art von Wunden wenig günstig sind, die Patienten aber, sowi[e sie] keine Schmerzen mehr verspüren, vielfach nicht dazu zu bewegen si[nd] genügend lange Bettruhe inne zu halten. Infolgedessen verzögert sich [die] Heilung der in Rede stehenden Prozesse oft über Gebühr. und geben sich geringfügige unschuldige Verletzungen so oft den Anlaß zur E[nt]stehung chronischer Geschwüre.

Von den **chronisch** entzündlichen Prozessen nehmen besond[ers] zwei, das chronische **Ekzem** und, die Crux aller Krankenhäuser. [das] wegen seiner Häufigkeit und Hartnäckigkeit von alters her berüchti[gte] chronische **Unterschenkelgeschwür** unser Interesse in A[n]spruch. Die gemeinsame Ursache ihrer Häufigkeit liegt in den oben [be]rührten, der Heilung jeder Verletzung wenig günstigen örtlichen B[e]dingungen, der oft mangelnden Pflege und Reinlichkeit und der erschwer[ten] Blutzirkulation. Da variköse Entartung der Venen letztere besond[ers] behindert, ist es auch verständlich, daß die in Rede stehenden Affektio[nen] so außerordentlich häufig, wohl in der größeren Hälfte der Fälle. [mit] Unterschenkelvaricen kompliziert resp. durch diese verursacht angetrof[fen] werden. **Landerer** ging sogar so weit, jedes chronische Unterschen[kel]geschwür, das nicht spezifisch sei. für varikös zu erklären.

Eine leichte durch Stoß oder Schlag, durch Reiben des Stiefels oder Kratzen e[tc.] entstandene, oft ganz oberflächliche Hautverletzung führt infolge Unreinlichk[eit] zu einer geringen Entzündung ringsum. Die Wunde vernarbt; aber die Narbe bl[eibt] leicht verletzlich, insbesondere wenn sie der vorderen Tibiakante aufliegt oder [gar] mit ihr verwachsen ist. Ein geringes neues Trauma führt zum Wiederaufbr[uch] der Narbe; die entzündliche Infiltration der Nachbarschaft wiederholt sich, ist w[ohl] auch schon intensiver, und die Heilung des so entstandenen kleinen Geschwürs [er]fordert diesmal schon etwas längere Zeit. So wiederholt sich das Spiel in wechsel[nd] langen Zwischenräumen mehrfach und hinterläßt schließlich ein wechselnd gr[oßes] Geschwür mit derb infiltriertem Grunde und Umgebung und sehr geringer Heiltend[enz]. Der sich zersetzende Eiter reizt die umgebende, bei Varicen an sich schon in ih[rer] Ernährung beeinträchtigte Haut und bedingt ein zunächst einfaches papulöses o[der] vesikulöses Ekzem, das aber bei ungeeigneter Pflege oft schon sehr hartnäckig [ist].

In anderen Fällen ist das Ekzem das Primäre, veranlaßt durch Juckreiz z[um] Kratzen und wird so zur Ursache eines sekundären Geschwürs. Die beiden Aff[ek]tionen vergesellschaften sich, weil sich gegenseitig bedingend, so oft, daß ihre [ge]meinschaftliche Besprechung sich von selbst aufdrängt. In noch anderen Fä[llen] gibt den ersten Anstoß zur Geschwürsbildung das Platzen eines Varixknotens o[der] die Entzündung und der Aufbruch thrombosierter Varicen; in wieder anderen en[t]wickelt es sich aus einer infolge Sequesters nach Osteomyelitis zurückgebliebenen Fistelöffnung.

So mannigfaltig aber auch die erste Veranlassung der Geschwürsbildung i[st], so gleichartig pflegt seine weitere Entwicklung zu verlaufen. Bei richtiger u[nd] genügend lange fortgesetzter Behandlung kann das Geschwür zur Vernarbung gebra[cht] werden und die Heilung auch Bestand haben. Aber die Ungunst der sozialen Verhä[ltnisse]

nisse, der Unverstand und die Nachlässigkeit der meist dem Arbeiterstande angehörigen Patienten gestatten oft nicht, die Behandlung zu richtigem Ende zu führen. Ehe die Narbe fest geworden, oft ehe das Geschwür überhaupt vernarbt ist, setzen sie sich den gleichen Schädlichkeiten aus, die seiner ersten Entstehung zu Grunde lagen; die Folge ist ein rascher Wiederaufbruch und ein wenn auch allmähliches, doch sicheres schubweises Fortschreiten des Leidens. Dank den immer neu rezidivierenden Entzündungen, dank der damit verbundenen Thrombosierung von Lymphgefäßen und Lymphstauung, dank der namentlich bei Varicen starken venösen Stauung kommt es zu einer immer weiter schreitenden plastischen Infiltration der umgebenden Weichteile, nicht nur einer serösen Entzündung, sondern zelliger Einlagerung, Bindegewebsneubildung, derber schwieliger Verdickung der Haut und Subcutis, zu ihrer Verwachsung mit den tieferen Weichteilen, Muskeln oder Sehnen, wie den Knochen, durch Tiefergreifen des Reizes zu chronisch-entzündlichen Prozessen in den Sehnenscheiden, im Periost, in den Gelenken, damit zu Verlötungen der Sehnen mit ihren Scheiden, zur Bildung periostaler Osteophyten, Versteifung der Gelenke. Die Muskulatur wird oft frühzeitig atrophisch, teils infolge der Zirkulationsstörung, teils der Entzündung, teils der Inaktivität. Als Folgezustand hiervon beobachten wir deshalb vielfach gleichzeitige Plattfußbildung; ausnahmsweise kann freilich eine entzündliche Kontraktur zum Klumpfuß führen.

Fig. 415.



Zirkuläres Unterschenkelgeschwür mit Elephantiasis pedis. (v. Brunssche Klinik.)

Der Hauptsitz der Geschwüre ist das untere Drittel des Unterschenkels resp. die Grenze von unterem und mittlerem Drittel; doch kommen nach Sitz, Größe und Form der Geschwüre die größten Verschiedenheiten vor. Vielfach sieht man besonders die varikösen Ulcera in der Haut über oder hinter einem der Fußknöchel, oft klein, linsengroß, unscheinbar, aber äußerst hartnäckig, die Ränder etwas unregelmäßig, gerötet, die umgebende Haut bläulichrot, von einem dichtmaschigen Netze feiner und feinster variköser Venen durchzogen. Gerade diese Formen zeichnen sich sehr häufig durch exzessive Schmerzhaftigkeit aus. In anderen Fällen trifft man ein oder mehrere, zwanzigpfennigstück- bis handtellergroße, schlaff granulierende, bis auf den Knochen greifende, $^1/_2$—1 cm tiefe Geschwüre über der Vorderfläche der Tibia, die unregelmäßigen Ränder gewulstet, die umgebende Haut weithin narbig verändert, schwielig, völlig unverschieblich, braunrot oder bräunlich gefleckt, oft stark warzig, mit dicken Schuppen bedeckt, den Geschwürsgrund schlaff granulierend, mißfarben, reichliches, dünneitriges, scheußlich stinkendes Sekret absondernd. In noch anderen Fällen umgibt das Geschwür den Unterschenkel völlig kreisförmig. Fuß und Unterschenkel sind dann meist mehr oder minder stark elephantiastisch verdickt und bilden bei steifem Fußgelenke mehr

eine Art lebender, aber freilich sehr schlecht funktionierender St… (Fig. 415).

Beim chronischen Ekzem des Unterschenkels mit oder o… gleichzeitiges Geschwür überwiegt die squamöse Form. Bald schilfert … das stark gewucherte Oberflächenepithel in Form trockener kleiner Sch… pen in großen Massen ab, bald zeigt sich die blaurötlich oder bräun… verfärbte Haut weithin mit großen zusammenhängenden Lamellen … gestoßenen und durch Sekret verklebten Epithels bedeckt, welche … leicht schichtweise abheben und darunter das gerötete, spiegelnde, … nässende Corium erkennen lassen.

Eine gewisse Sonderstellung nehmen die nicht seltenen syphilitisch… Geschwüre am Unterschenkel ein. Es handelt sich teils um Sekundäreruptio… teils um zerfallene Gummata, letztere häufig vom Periost der Tibia ausgehend. … Geschwüre zeigen das bekannte charakteristische Aussehen der spezifischen Af… tionen, scharfgeschnittene Ränder, speckigen Belag und lassen sich als syphilitis… meist leicht erkennen. Aufmerksam auf ihre spezifische Natur macht oft schon … Sitz an Stellen, an denen das gewöhnliche chronische Geschwür zwar auch vorkomm… kann, aber doch selten auftritt, an den oberen Teilen des Unterschenkels bei F… bleiben der unteren, zumal der Wadengegend. Im allgemeinen heilen die syp… litischen Ulzerationen auch am Unterschenkel bei antiluetischer Behandlung rel… rasch. Bei Einwirken der mehrfach genannten Schädlichkeiten, namentlich … gleichzeitigen Krampfadern, können sie freilich auch den Charakter der gewöhnlic… varikösen Unterschenkelgeschwüre annehmen, resp. sich in solche umwandeln.

Die Prognose des chronischen Unterschenkelgeschwürs erg… sich im wesentlichen bereits aus dem geschilderten Verlaufe. Hin… zufügen wäre noch, daß auf seinem Boden ein Plattenepitheli… karzinom sich entwickeln kann, ein nicht allzu seltenes Vorkomm… freilich ist bei der Diagnose zu beachten, daß die wallartig aufgeworfe… Ränder eines nicht malignen Ulcus mitunter auch den Verdacht der Malig… tät erwecken, ja daß selbst die mikroskopische Untersuchung diagno… schen Schwierigkeiten begegnen kann. Komplikationen durch Lym… angitis, Erysipel u. s. w. sind ziemlich häufig.

Die umfangreiche, schier endlose Literatur über die Behandlu… des chronischen Unterschenkelgeschwürs, die beständige Anpreisu… immer neuer Mittel gegen dasselbe beweisen am besten, wie undankb… diese Behandlung im allgemeinen ist, wie wenig günstig die Aussich… auf eine dauernde Heilung sind. Leicht verständlich! Ist es doch nur … oft unmöglich, den Grundbedingungen der Heilung, peinlichster Saub… keit und Besserung der Zirkulationsverhältnisse, auf die Dauer zu genüg… Wer ein chronisches Unterschenkelgeschwür zur Heilung bringen w… muß an der Erfüllung dieser prinzipiellen Forderungen auf das streng… festhalten.

Wo es irgendwie möglich ist, lasse ich deshalb derartige Patien… dauernde Bettruhe bei mäßiger Hochlagerung des kranken Bei… einhalten, bis zur vollendeten Vernarbung nicht nur, sondern bis … junge, leicht verletzliche Narbe wenigstens einigermaßen fest gewor… ist. Allerdings hat man dabei oft mit dem Widerstande der Krank… zu kämpfen, die mit Nachlassen der Beschwerden, Aufhören der Schmerz… nur zu gern geneigt sind, wenigstens stundenweise aufzustehen, die liegen…

nit einer sitzenden Lage zu vertauschen, oder die aus sozialen Gründen ,ußer stande sind, ihrem kranken Gliede die durchaus nötige Ruhe und Schonung zu gönnen. Ohne leugnen zu wollen, daß eine Heilung auch bei einer Behandlung im Umhergehen unter Umständen zu stande kommen kann, liegen doch die Bedingungen namentlich für eine relativ schnelle Heilung bei Bettruhe außerordentlich viel günstiger.

Das Bein wird gebadet, mit warmem Seifenwasser in großer Ausdehnung gründlich gereinigt, rasiert und in gleicher Weise desinfiziert wie vor einem operativen Eingriff. Das das Geschwür bedeckende eitrige Sekret wird abgespült, eventuell vorsichtig mit steriler Gaze abgewischt, der ganze Unterschenkel mit feuchten, in 2prozentige essigsaure Tonerdelösung getauchten Kompressen bedeckt, mit Gummipapier und einer fixierenden Binde umhüllt. Dieser feuchte antiseptische Umschlag wird im Anfang, je nach der Stärke der Sekretion, 2—3mal, später nur 1mal täglich erneuert; dabei wird die Umgebung des Geschwürs weithin beim jedesmaligen Verbandwechsel gesäubert und mit Äther von anhaftenden Fetten befreit. — Noch einfacher ist es, namentlich bei Behandlung außerhalb des Krankenhauses, das Bein 2—3mal täglich 10—15 Minuten lang in warmem Seifenwasser baden und abwaschen, dann abtrocknen und mit reiner, in einer Mischung von Bleiwasser und Wasser zu gleichen Teilen getränkten Leinwand einhüllen zu lassen. Diese Umschläge werden 3—4mal täglich erneuert. Bei dieser einfachen, wenig kostspieligen und deshalb auch in der Armenpraxis gut durchführbaren Behandlung sieht man die Sekretion ziemlich rasch nachlassen, die Geschwüre sich reinigen und mit gesunden Granulationen bedecken, immer vorausgesetzt, daß das Bein dauernd hochliegt. Nach Reinigung des Geschwürs ersetzt man die antiseptischen Verbände behufs rascher Übernarbung zweckmäßig durch Salbenverbände.

Einer großen Beliebtheit erfreut sich behufs Desinfektion der oft stark jauchenden chronischen Unterschenkelgeschwüre die Anwendung antiseptischer Pulververbände: Jodoform, Dermatol, Orthoform, Wismut, Naphthalin, Antinosin u. v. a. Einen wesentlichen Vorzug dieser Mittel gegenüber der angegebenen Behandlung habe ich im allgemeinen nicht finden können; die Reinigung der Geschwüre pflegt durch die feuchte Wärme mit antiseptischen Umschlägen mehr beschleunigt zu werden.

Jedenfalls mindern die genannten Pulver, indem sie der Zersetzung der Sekrete entgegenwirken, den penetranten Geruch, können auch im Einzelfalle, z. B. wenn feuchte Wärme nicht vertragen wird, oder bei der gleich zu schildernden ambulanten Behandlung ihre Indikation finden. So eignet sich das pulverförmige, dick auf die Geschwürsfläche gestreute Naphthalin ganz besonders bei den ganz torpiden Ulzerationen. Es reizt stark, regt darum die Granulationsbildung sehr an, verursacht aber brennenden Schmerz, vermehrte Sekretion, leichtes Bluten der Granulationen; sowie das Geschwür sich gereinigt hat, muß man Naphthalin daher bald mit einem anderen Mittel vertauschen. Orthoform eignet sich seiner schmerzlindernden Eigenschaften wegen zuweilen recht gut für die mit lebhaften Schmerzen einhergehenden sogenannten erethischen Geschwürsformen. Sehr wirksam ist das Aufstreuen von Kalomel und Anfeuchten mit Kochsalzwasser, das neuerdings wieder warm empfohlen wurde. — Auch das zeitweise Ätzen torpider Geschwüre mit dem Höllensteinstift, 8prozentiger Chlorzinklösung, das Aufpinseln von Jodtinktur, Perubalsam u. dergl. m. wird vielfach mit Vorteil verwendet.

Lassen die äußeren Verhältnisse die erwünschte langdauernde B
ruhe nicht zu, so muß man bei der ambulanten Behandlu
versuchen, der schädlichen, beim Stehen sich geltend machenden ven
Stauung durch exakte Einwicklung des Gliedes entgegenzuarbeiten.

Nach gründlichster Reinigung des Geschwürs und seiner Umgebung bed
man es mit Jodoformgaze oder einer antiseptischen Salbe (2prozentiger Höllen
salbe, 20prozentiger Borvaseline, Präzipitatsalbe etc.), etwas Watte und wickelt
das ganze Bein von den Zehen bis hinauf über das Knie exakt mit einer langen,
8 cm breiten Flanellbinde oder Trikotschlauchbinde ein. Der Verband wird früh
Abends erneuert. Das durchaus notwendige, gleichmäßige, faltenlose, exakte
legen der Binde erfordert freilich ein gewisses Geschick und Sorgfalt, was man be
leider in den von dem Übel hauptsächlich betroffenen Arbeiterkreisen nur zu
vermißt.

Besseres leistet noch die von Martin in Amerika angegebene Einwick
mit dünnen Gummibinden (Bruns). Die Binde wird direkt auf die Haut und
Geschwür gewickelt, ohne Anwendung jeden Zuges, doch so, daß sie glatt anl
Da das Bein beim Umhergehen bald etwas anschwillt, liegt die Binde fest und k
primiert gleichmäßig. Durch Verhinderung der Verdunstung wirkt sie gleichz
nach Art eines feuchten Umschlages, die Granulationsbildung begünstigend. fre
befördert sie dadurch auch oft die Ekzembildung rings um das Geschwür. Se
verständlich muß die Binde Abends gründlich mit kaltem Seifenwasser gewas
und sauber gehalten werden.

Selten benützt man heute noch den von Guérin angegebenen, von Vo
mann in Deutschland empfohlenen, sich durch seine Einfachheit auszeichnen
Watteverband. Gut entfettete Watte wird in dicker Schicht auf das mögli
sorgfältig gereinigte und desinfizierte Geschwür gelegt und mit einer feuchten G
binde unter leichter Kompression fixiert; der Verband wird erst erneuert, w
er von Eiter durchtränkt ist. Er eignet sich wesentlich nur für kleine, nur m
sezernierende Ulcera.

Das gleiche gilt von dem früher vielfach üblichen Baynton schen H
pflasterverbande, dessen einzelne, 2—3 cm breite, sich dachziegelförmig decke
Touren direkt auf das Geschwür zu liegen kommen und es nach auf- und abw
mindestens handbreit überragen. Über den Heftpflasterverband kommt dann
den ganzen Unterschenkel einhüllende Flanellbinde.

Sehr zweckmäßig und vielfach erprobt ist der Unnasche Zinkleimverba
Heidenhain empfiehlt in folgender Weise vorzugehen: Warmes Fußbad
15—30 Minuten Dauer; während desselben Abreiben des Beines mit Schmiers
und Holzscharpie oder Watte. Abtrocknung. Desinfektion mit 1 pro mille S
limat; das Geschwür selbst wird dabei nur abgetupft. Dann wird seine Umgebu
sowie alle ekzematösen Hautstellen weithin mit einer dicken Schicht Lassars
Zinkpaste (Zinci oxydati, Amyli aa 1,0, Vaseline 2,0) eingeschmiert, das Ulcus sel
mit Jodoform bestäubt, später nach seiner Reinigung mit roter Präzipitatsalbe
deckt; nur bei starker Sekretion sei eine Bedeckung mit etwas sterilem Mull erford
lich. Darauf pinselt man das Bein mittels eines Borstenpinsels von den Zehen a
wärts vorn bis zur Spina tibiae, hinten bis über die Gastrocnemiusköpfe mit flüssi
gemachtem Unnaschen Zinkleim (Zinci oxydati, Gelatine āā 20,0, Glycerini,
fontanae aa 80,0) ein, umwickelt es mit einer in Wasser eingeweichten gestärk
Gazebinde bis zur Kniekehle; es folgt nochmaliges Bestreichen mit Leim, abermal

[1]) Man hüte sich den Leim zu überhitzen, da er dann nicht mehr genüg
fest wird.

Einwicklung mit Gazebinden und so fort, bis vier Gazelagen völlig glatt übereinander liegen; schließlich überwickelt man die Gaze mit einer Mullbinde. Nach 1/4 Stunde darf der Kranke nach Hause gehen. Nach 24 Stunden ist der Verband fest und trocken. Bei starker Sekretion muß er ca. 2mal wöchentlich erneuert werden, später nur 1mal oder nur alle 2—4 Wochen. Im allgemeinen soll man ihn wechseln, sowie sich an seiner Oberfläche infolge Durchdringens des Sekrets ein feuchter Fleck zeigt. Notwendig ist bei jedem Verbandwechsel die gründlichste Reinigung und Desinfektion wie beim ersten Verbande.

Wenn auch diese Verbände den Patienten gestatten, während der ganzen Dauer der Behandlung ihrer Arbeit nachzugehen, so muß ich doch nach meinen eigenen Erfahrungen an meiner obigen Forderung dauernder Hochlagerung des Beines bis zur definitiven Vernarbung, wo sie durchführbar ist, festhalten und bediene mich der genannten Methoden nur da, wo dieser Forderung nicht zu genügen ist, resp. zur Nachbehandlung nach beendigter Überhäutung des Geschwürs.

Diese Überhäutung läßt nun namentlich bei großen alten Geschwüren mit kallösen Rändern, schwieliger, mit der Unterlage unnachgiebig verwachsener umgebender Haut oft recht lange auf sich warten. v. Nußbaum empfahl für solche Fälle die ringförmige Umschneidung des Geschwürs bis auf die Faszie. Zuweilen hilft auch die Exzision der Geschwürsränder mit oder ohne energische Abschabung des Geschwürsgrundes. In neuerer Zeit bevorzugt man die Transplantation und bringt mit ihrer Hilfe selbst große Geschwüre relativ schnell zur Heilung.

Mit einiger Sicherheit darf man auf Anheilung der Thierschschen Hautlappen nur rechnen bei Asepsis der zu bedeckenden Wundfläche. Man wartet deshalb mit der Transplantation bis zur beendeten Reinigung des Geschwürs. Ein früher gemachter Versuch, eine aseptische Wunde durch energisches Abschaben der Granulationen und Desinfektion herzustellen, schlägt fast immer fehl. Ob man nach Reinigung des Geschwürs und Bildung eines gesunden Granulationsgewebes die aufzupflanzenden Hautläppchen direkt auf die granulierende Wunde überträgt, oder diese zuvor durch Abschaben anfrischt, ist für den Effekt ohne wesentlichen Belang.

Die nach gelungener Transplantation zurückbleibende Narbe ist leider außerordentlich verletzlich. Schon das einfache Umhergehen, eine geringe Reibung durch die Kleidungsstücke genügt manchmal, das Epithel an einzelnen Stellen durch blutig seröse Flüssigkeit abheben und neue kleine Geschwüre entstehen zu lassen. Es ist deshalb ratsam, die Patienten auch nach Anheilung der Hautstreifen noch etwa 2—3 Wochen das Glied, mit Watte umwickelt, hoch lagern, und sie auch nachher nur mit einem Schutzverbande, am besten einem Unnaschen Zinkleimverband, umhergehen zu lassen.

Um diesem Umstande des leicht eintretenden Rezidivs besser zu steuern, empfahl Krause, Hautlappen in ganzer Dicke der Haut, aber ohne subkutanes Fettgewebe, zu überpflanzen; Hirschberg rät sogar, auch das Fettgewebe mit zu übertragen. Bei Wahrung der Asepsis heilen derartige dicke Hautlappen gut an — freilich nicht mit der Sicherheit der Thierschschen Hautstreifen —, verfärben sich zwar ein wenig, bleiben aber lebensfähig und geben in der Tat einen besseren Schutz als einfache Epidermisstreifen.

Bei der Wahl zwischen diesen Verfahrer Möglichkeit eines Mißlingens mit in Erwägun Umstande Rechnung tragen müssen, daß das K sche Verfahren wertvolles Material opfert und geschaffene neue Wunde, falls sie sich nicht vereinigen läßt, langsamer zur Heilung gelang schen Verfahren. Immerhin bildet diese Meth rung unserer Therapie.

Noch einen Schritt weiter geht die it den durch Abschaben angefrischten Gesch anderen Extremität entlehnten gestielte Ein solcher heilt allerdings mit größerer Siche den bekannten Methoden am besten gegen Wie

Den Indikationen zu einer derartigen plastisch indes schon dadurch recht enge Grenzen gezogen, d der andere Unterschenkel in Betracht kommt, dieser a Geschwürsbildung oder wegen narbig veränderter Zirkulationsverhältnisse sich nur selten hierfür eignet weniger für Behandlung des gewöhnlichen chronis wie zur Deckung durch Verletzung entstandener De gelenkes, besonders der Ferse.

Da in der weitaus überwiegenden Mehrzahl Unterschenkelgeschwür Zirkulationsstörungen Grunde liegen, so verdienen selbstverständlich den bei Behandlung der Varicen in Betrach bezw. Operationen auch für die Therapie des achtung und Anwendung.

Bardescu und Chipault empfehlen zu allen Dingen radikaler Heilung variköser Unterschenk wobei jedesmal der Nerv zu wählen ist, der die er Betracht kommen namentlich der Nerv. saphenus i Nerv. peroneus, bald der Nerv. peroneus communis, b Beide Autoren berichten gute Resultate. Über eigene

Mariani rühmt als Radikalkur die zirkul schenkels oberhalb des Geschwürs bis auf die Faszie kutanen Gefäße.

Ist es gelungen, auf die eine oder ander Vernarbung zu bringen, so hat die weitere N Vermeidung rascher Rezidive neben dem Sc eignete Verbände dahin zu streben, die Narb schieblich und vor allen Dingen ein teilweise Massage und vorsichtige passive und aktive Be zu machen. Bei steifem, namentlich in Spitzf gelenk ist die Gefahr des Geschwürrezidivs a

Für die ganz schlimmen Fälle veraltete Unterschenkel umkreisender Geschwüre mit wei geschwürig, doch narbig veränderter Hautum mit elephantiastischer Verdickung des Fuße Versteifung des Fußgelenks, ist es in der Regel a

zu amputieren. Derartige Patienten sind mit einer hölzernen Stelze besser daran als mit ihrem kranken Beine. Man befreit sie durch Absetzung desselben nicht nur von der beständigen Eiterung mit allen ihren üblichen Begleiterscheinungen, man macht sie auch arbeits- und erwerbsfähiger.

Literatur.

Siehe bei ***Winiwarter,*** *Deutsche Chir. Lief. 23. —* ***Nasse,*** *Deutsche Chir. Lief. 65. —* ***Heidenhain,*** *Berl. klin. Wochenschr. 1892, Nr. 14. —* ***Bardescu,*** *Zentralbl. f. Chir. 1899, S. 769. —* ***Chipault,*** *Méd. moderne 1899, Nr. 45. —* ***Landerer,*** *Naturforscherversamml. 1902.*

Kapitel 2.

Aneurysmen des Unterschenkels.

Die Aneurysmen der Unterschenkelarterien sind erheblich seltener als die der Art. poplitea.

Vèzes konnte in einer neueren Arbeit 91 einschlägige Fälle — darunter 5 arteriovenöse Aneurysmen — zusammenstellen, die sich ziemlich gleichmäßig auf die Art. tibialis antica und postica verteilen; nur selten war die Art. peronea allein, etwas öfter der Truncus tibio-peroneus betroffen. Die größere Hälfte der Fälle sind traumatischen Ursprunges, die Folge eines Stiches, Schusses oder — verhältnismäßig häufig — einer Unterschenkelfraktur. Bei letzterer trat die Blutgeschwulst in einem Teile der Fälle sogleich nach der Verletzung auf, wohl sicher infolge direkter Anspießung oder Zerreißung der Gefäßwand durch spitze scharfkantige Bruchenden; in einem anderen Teile zeigte sie sich erst später nach allmählicher Usur des Gefäßes, zuweilen erst nach Abnahme des immobilisierenden Verbandes. Die traumatischen Aneurysmen vergrößern sich in der Regel sehr schnell und führen durch die um den Blutsack herum stattfindende diffuse Blutinfiltration der Gewebe frühzeitig schwere Zirkulationsstörungen, zuweilen Gangrän des Fußes herbei.

Die Symptome der Unterschenkelaneurysmen sind so lange unbestimmt, als sich die Geschwulst unter der dicken Muskulatur verbirgt, bestehen in unbestimmten, krampfartigen, ausstrahlenden Schmerzen, Parästhesien, Paresen, Erweiterung der Venen des Fußes, Knöchelödemen. Erst der mit zunehmender Größe zu liefernde palpatorische Nachweis der pulsierenden Geschwulst, ihre Verkleinerung und das Aufhören der Pulsation bei Kompression der Art. femoralis, das hörbare Schwirren der Gefäßwand sichern die Diagnose. Freilich kann bei starker Thrombenbildung die Pulsation auch fehlen oder undeutlich sein. Verwechslungen sind namentlich beobachtet mit Abszessen — leicht möglich bei diffuser Schwellung — und Knochensarkomen. Eine genaue Untersuchung wird, sofern man nur an die Möglichkeit dieser Verwechslungen denkt, einen zuweilen folgenschweren Irrtum in der Regel vermeiden lassen.

Bei der Behandlung der frischen traumatischen Aneurysmen sollte man mit der Aufsuchung der verletzten Gefäße unter Blutleere, Ausräumung der Blutgerinnsel und Ligatur ober- wie unterhalb der Stelle der Läsion nicht zögern; sie beugt der drohenden Gefahr schwerer Zirkulationsstörungen am sichersten vor. Bei spontanen, wie älteren traumatischen Aneurysmen kann man die bei Besprechung des Aneurysma der Art. poplitea erwähnten Behandlungsmethoden versuchen. Sowohl

die Einwicklung des ganzen Gliedes unter Freilassen des Blutsackes, m einer Gummibinde, wie die Kompression der Art. femoralis, wie die Ligat des zuführenden Gefäßstammes haben Heilungen zu verzeichnen. D glücklichen Fällen steht aber eine Anzahl Mißerfolge gegenüber: A bleiben der Heilung, Rezidive, Gangrän, Todesfälle. Bei der heutig Sicherheit der Asepsis sind wir daher mehr geneigt, von vornherein zu d radikalen Verfahren zu raten, zur Exstirpation des ganzen Sackes o mindestens zur Operation nach Antyllus. Ist die Zahl der Fälle v Exstirpation eines Aneurysma einer Unterschenkelarterie auch noch rec klein, viel zu klein, um statistisch verwertet werden zu können, so lieg doch schon einige günstige Erfahrungen vor, die zu radikalem Vorgeh ermutigen.

Literatur.

Vergl. Nasse, Deutsche Chir. Lief. 66.

Kapitel 3.

Varicen des Unterschenkels.

Weitaus häufiger, als Erkrankungen der Arterien des Unterschenke beanspruchen solche der Venen, insbesondere ihre so überaus häufig Erweiterungen, schlechtweg Varicen genannt, unser Interesse, bild sie doch den Typus der Venenerweiterungen überhaupt.

Trotz ihrer großen Häufigkeit sind uns die eigentlichen Ursachen der Unt schenkelkrampfadern noch ziemlich dunkel. Freilich darf als sicher gelten, d mechanische Momente, welche den Rückfluß des venösen Blutes behindern, bei ihr Entstehung vielfach eine große Rolle spielen. Als solche pflegt man anzuführen g wisse Herzklappenfehler, Abdominaltumoren, ganz besonders die Schwangerschaf ferner das Tragen einschnürender Strumpfbänder, hohen Wuchs — infolge der dam zusammenhängenden Höhe der auf den Venenklappen lastenden Blutsäule —, schwe mit langdauerndem Stehen verbundene Arbeit. Indes diese Momente reichen für s allein zur Erklärung nicht aus. Daß die Schwangerschaft die Entstehung der Unt schenkelvaricen außerordentlich begünstigt, ist zweifellos; daß das ursächliche Mome hierbei aber sicher nicht immer der den venösen Rückfluß hindernde gravide Uter ist, beweisen die zahlreichen Fälle, in denen die Varicen sich schon in den erste Monaten der Gravidität zu stattlicher Weite entwickeln, zu einer Zeit, wo von eine Drucke des Uterus auf die Bauchvenen oder auch nur von einer erheblichen Zunahm des intraabdominalen Druckes noch gar keine Rede sein kann. Umgekehrt ve missen wir bei recht großen Abdominaltumoren mit starker intraabdominaler Spa nung Varicen der Unterschenkel nicht selten. Wir können den mechanischen Mome ten daher nur eine mitwirkende Bedeutung zusprechen; die eigentlichen, zur Atroph der Venenwandung oder Venenklappen und demnach zur Erweiterung führend Ursachen sind uns unbekannt. Insbesondere handelt es sich nicht um Altersatrophi entwickelt sich die Erkrankung doch meist zwischen dem 20. und 40. Lebensjahr manchmal schon bald nach der Pubertät, nur in der Minderheit der Fälle erst i höheren Alter. Eine gewisse Bedeutung in der Ätiologie der Varicen kommt erblich und Rasseneigentümlichkeiten zu.

Die Erkrankung kann sowohl die oberflächlichen wie die tiefere Venennetze des Unterschenkels für sich allein oder gemeinsam betreffe

Vorzugsweise befallen wird das Gebiet der Vena saphena major. Nur ausnahmsweise ist die Erkrankung gleichmäßig über das gesamte Gebiet der Saphena, den Stamm, wie die feineren Verzweigungen, ausgebreitet, in der Regel tritt die Dilatation vielmehr in bestimmten Teilen des Gefäßgebiets besonders stark in Erscheinung. Bald sind wesentlich nur der Hauptstamm und die gröberen Äste erweitert und in prall gefüllte, bis kleinfingerdicke, meist stark geschlängelte, durch die Haut bläulich durchschimmernde oder sie auch stark vorwölbende Adern umgewandelt, die namentlich in der Wadengegend dicke Gefäßpakete bilden können;

Fig. 416.



Variköse Unterschenkelvenen mit einem großen Varix der Kniekehle. (v. Brunssche Klinik.)

bald beobachten wir mehr eine über wechselnd große Hautgebiete, insbesondere die Gegend der Fußknöchel und des Fußrückens ausgedehnte Erweiterung der feineren und feinsten Venenverzweigungen ohne nennenswerte Mitbeteiligung der größeren Äste, bald ist diese Dilatation in den erkrankten Gefäßgebieten eine ziemlich gleichmäßig zylindrische, bald tritt sie an einzelnen Stellen mehr sackartig auf, bald ist die Gefäßwand an einer oder zahlreichen Stellen nur einseitig vorgebuchtet (Fig. 416).

In diesen Taschen und Buchten kommt es infolge Verlangsamung oder vorübergehender völliger Stauung des Blutstromes leicht zu Gerinnungen. Durch Organisation des Thrombus kann der einzelne Varixknoten veröden und somit ausheilen. Durch Ablagerung von Kalksalzen in ihm kann er verkreiden; es entstehen die sogenannten, oft in größerer Anzahl durch die Haut in dem Varicengebiete fühlbaren

Venensteine (Phlebolithen). Nicht so selten aber setzt sich — namentlich unter dem Einfluß entzündlicher Reize — die Blutgerinnung von dem zunächst befallenen Krampfaderknoten auf den erkrankten Venenstamm weiter fort und führt zur Thrombosierung größerer Venenstrecken, eventuell des ganzen Stammes der Vena saphena oder gar der Vena femoralis. Die damit verbundene Gefahr der Embolie durch Verschleppung vom Blutstrom losgerissener Thrombusteilchen ergibt sich von selbst. Im Bereich der Erweiterung ist die Venenwand mehr oder minder verdickt, oft aber auch — und zwar gerade an Stelle der sack- oder knotenförmigen Varicen — äußerst verdünnt: daher das häufige Platzen solcher Knoten.

Bei vorgeschrittener Erkrankung sind die Venenklappen der betroffenen Gefäßgebiete mehr oder minder schlußunfähig. Es findet hier eine ungünstige Wechselwirkung statt, insofern der zur Venenerweiterung führende Prozeß zur Insuffizienz der Venenklappen führt, anderseits diese wiederum eine Erweiterung der peripher davon gelegenen Gefäßgebiete zur Folge hat. Von welcher Bedeutung das ist, zeigt der Trendelenburgsche Versuch: Hält man bei einem Patienten mit Varicen der Vena saphena major, deren Klappen insuffizient geworden, das Bein eine kleine Weile hoch, streicht eventuell das Blut zentralwärts heraus und komprimiert nun den Hauptstamm der Saphena, so füllen sich, wenn man den Patienten aufstehen läßt, die Varicen am Unterschenkel nur ganz allmählich wieder mit dem von der Peripherie zuströmenden Blute und behalten eine mittlere Weite. Sowie man aber die Kompression des Gefäßes unterbricht, stürzt das Blut infolge der Schwere der bis zum Herzen hinauf ununterbrochenen Blutsäule plötzlich mit Macht von oben her in die Venen des Unterschenkels hinein und erweitert sie im Nu maximum.

Die dauernde Verlangsamung des Blutstromes und Behinderung des venösen Blutrückflusses führt allmählich in dem davon betroffenen Gebiet zu Ernährungsstörungen. Die meist etwas livid oder blaurötlich verfärbte Haut des Fußes und Unterschenkels wird spröde, leicht verletzlich und neigt zu entzündlichen Prozessen, insbesondere hartnäckigen Ekzemen; alle Verletzungen, selbst an sich ganz unbedeutende kleine Verschürfungen der Haut heilen nur schwer, vernarben langsam und bilden oft den Ausgangspunkt chronischer Unterschenkelgeschwüre. Die Gegend der Fußknöchel, später auch der ganze Fuß schwellen nach jedesmaligem längeren Stehen teigig ödematös an; im Gefolge davon kommt es durch Bindegewebsneubildung zu einer langsam sich entwickelnden, aber bleibenden Verdickung des Unterhautgewebes. Das Fettgewebe über den Varicen schwindet meist, der Varixknoten verwächst mit der Haut, diese verdünnt sich mehr und mehr, um schließlich einmal bei geringfügigster Veranlassung zu bersten. Die Blutung aus solchen geplatzten Varicen ist zwar durch Kompression und Hochlagerung leicht zu stillen, kann aber ohne diese Mittel gefahrdrohend, selbst tödlich werden. Das Platzen der Krampfadern bildet eine weitere Ursache variköser Geschwüre. Die Muskulatur wird schlaff, atrophisch. Die Kranken ermüden daher rasch, werden zu weiten Märschen, namentlich aber zu schwerer, langdauerndes Stehen beanspruchender Arbeit unfähig. Als Folge der Muskelschlaffheit kann es sekundär zur Plattfußbildung kommen. Die erworbene Kontrakturstellung, wie eine auch als Folge der venösen Stauung anzutreffende Hyperidrosis bilden eine außerordentlich häufige Begleiterscheinung primärer Unterschenkelkrampfadern.

Außer über die eben erwähnte leichte Ermüdbarkeit und das Gefühl von Spannung in den Unterschenkeln klagen Patienten mit Venenerweiterung häufig über teils unbestimmte, teils entlang des Unterschenkels und Fußes ausstrahlende bohrende Schmerzen, zuweilen über typische, ischiasartige Neuralgien. Ob diese lediglich durch den Druck der gleichfalls erweiterten, den Nervenstamm umspinnenden feineren und feinsten gefüllten Venen auf die Nerven bedingt, oder die Folge einer wirklichen sekundären Neuritis sind, darüber sind die Ansichten noch geteilt. Der Grad der Beschwerden, über welche Patienten mit Unterschenkelvaricen klagen, ist außerordentlich verschieden und entspricht durchaus nicht immer dem Grade der sichtbaren Venenerweiterung. Man trifft Personen, bei denen insbesondere die Stämme und Hauptäste der subkutanen Venen seit vielen Jahren sehr stark erweitert und geschlängelt sind, nahezu ohne nennenswerte subjektive Störungen, und andere, bei denen diese Dilatation weit weniger ins Auge fällt, mit sehr erheblichen Beschwerden; im allgemeinen scheint die diffuse Erkrankung größerer Gebiete der feineren Venen stärkere Beschwerden zu machen, als solche, die sich wesentlich auf die größeren Äste beschränkt.

Die Berstung oberflächlicher Varicen ist bereits erwähnt. In ganz analoger Weise können aber auch Berstungen tiefer gelegener Krampfadern spontan oder nach Muskelanstrengung oder Einwirkung eines äußeren Traumas erfolgen. Als Folge solcher Berstungen kleinster Varicen in der Haut und Subkutis vermissen wir fast bei keinem seit langen Jahren mit Krampfadern Behafteten eine fleckige, bräunliche Pigmentierung der Haut des Unterschenkels, namentlich in der Umgebung der Knöchel. Berstung größerer tief gelegener Varicen führt infolge des starken inter- und intramuskulären Blutergusses zu rasch auftretender, oft weit ausgedehnter, schmerzhafter, derber, ja bretthharter Schwellung namentlich der Wade. Daß es sich wirklich um tief gelegene Blutung, nicht etwa um rein entzündliche Schwellung handelt, beweist die nach 24—48 Stunden deutlich werdende Verfärbung der Haut. Die durch den Druck solcher Blutextravasate auf die Umgebung erzeugte Zirkulationsstörung kann einen sehr erheblichen Grad erreichen.

Eine ähnlich akut eintretende schmerzhafte Schwellung kann auch die Folge einer Entzündung tief gelegener Krampfadern sein. Das Ausbleiben einer Sugillation der Haut, die vielmehr meist bald folgende entzündliche Rötung, das, wenn auch nicht immer vorhandene oder einen höheren Grad erreichende Fieber, die nach Ablauf der ersten akuten Erscheinungen nicht mehr diffuse, sondern mehr strangartige Form der tief gelegenen Geschwulst läßt beide Zustände auseinanderhalten. Die Entzündung des Varix ist in der Regel vergesellschaftet mit seiner Thrombosierung; nicht immer läßt sich aber entscheiden, welche von beiden das Primäre war. Geht auch die Entzündung wohl in der Mehrzahl der Fälle in Resorption aus, so kann es doch auch zur Vereiterung des Thrombus, eitriger Periphlebitis und Phlegmone kommen.

Das Gesagte enthält bereits alles Wesentliche über Symptomatologie und Diagnose der Unterschenkelkrampfadern. Bei Mitbeteiligung der subkutanen Venen macht letztere, da die Erweiterung und Schlängelung der Zweige der Saphena sichtbar ins Auge fällt, kaum je Schwierigkeiten. Solange nur die tieferen Venen erkrankt sind, können Zweifel bestehen. Das Auftreten von Knöchelödemen, für welche kein inneres

Leiden als ursächliches Moment nachweisbar ist, eine vermehrte Injek
des feineren Hautvenennetzes des Fußrückens und um die Knöchel her
namentlich aber die Verschlimmerung aller Beschwerden durch läng
Stehen, die Besserung bei Hochlagerung des Beines werden gleich
nach nicht zu langer Beobachtung die Differentialdiagnose in der R
stellen lassen.

Daß wir bei der Behandlung der Unterschenkelvaricen e
auffindbaren ursächlichen Momenten Rechnung zu tragen, alle Hind
nisse des venösen Blutrückflusses soweit möglich zu entfernen hab
darf als selbstverständlich gelten. Aber nur selten sind wir in der La
eine kausale Therapie gegen die Krampfadern durchzuführen. Wir kön
allenfalls einen raumbeengenden Abdominaltumor exstirpieren.
werden das Tragen schnürender Strumpfbänder untersagen, wir wer
den Patienten auf den schädlichen Einfluß langdauernden Stehens h
weisen, aber schon aus rein sozialen Gründen ist derselbe meist gar ni
in der Lage, der letzteren Forderung zu genügen. Nur ausnahmsw
wird ein noch jugendlicher Arbeiter seinen schädlichen Beruf mit ein
solchen vertauschen können, bei dem er minder schwer arbeiten, min
lang stehen muß. Meist müssen wir uns auf eine palliative Behan
lung, die die Minderung der Beschwerden des Kranken im Auge hat,
schränken. In diesem Sinne wirken günstig alle die Momente, die d
Rücklauf des Blutes befördern. Das Wirksamste ist natürlich die Ho
lagerung des Beines, die wir selbstredend nur vorübergehend zur Bese
gung besonders intensiver Beschwerden oder Komplikationen in Anwendu
bringen können. Solange der Patient umhergeht, müssen wir uns
Vermeidung venöser Stauung mit einer möglichst gleichmäßig
Kompression des Beines begnügen.

Gut angelegt, d. h. derart, daß die Einwicklung des Beines von unten n
oben erfolgt, die einzelnen Bindentouren sich dachziegelförmig decken, keine fr
Zwischenräume zwischen sich lassen und gleichmäßig stark angezogen sind, lei
schon eine ca. 6–8 m lange, 8 cm breite Flanellbinde recht gute Dienste. Be
noch, weil elastischer und leichter ohne Falten anzulegen, sind Binden aus Tri
schlauch; noch besser und namentlich bequemer sind gut passende Gummistrümp
aber sie nützen eben nur so lange, als sie sich dem Gliede gut eng anschmiegen, mü
daher, weil sie sich dehnen, ziemlich oft erneuert werden und eignen sich deshalb
Anbetracht ihres hohen Preises nicht für den Arbeiterstand, der doch vor allem d
schädigenden Einflusse schwerer Arbeit ausgesetzt ist.

Zur Unterstützung dienen Massage, kühle Waschungen mit folgende
kräftigen Frottieren der Haut, Kräftigung der Beinmuskulatur dur
passende Übungen. Als zweckmäßige Übung hat sich mir in einigen Fäl
das Radfahren bewährt. Hingegen scheint Reiten die Beschwerden zu v
mehren. Es erklärt sich das wohl ungezwungen dadurch, daß beim Ra
fahren die gesamte Beinmuskulatur in beständiger Bewegung ist und d
durch auch der Rückfluß des Blutes gefördert wird, beim Reiten hinge
die Schenkel ruhig an den Leib des Pferdes gedrückt gehalten werd
müssen.

Für die besonders häufigen Fälle von Varicen im Gebiet der Vena saphe
ersann Landerer eine besondere Bandage, welche ihm durch Kompression des
Gefäßes vielfach die besten Dienste leistete. Sie besteht aus einer parabolisch g

krümmten Feder, auf welcher eine mit Wasser gefüllte Pelotte läuft; diese kommt auf die Vene — möglichst etwas zentral von der stärksten Ektasie — ober- oder unterhalb des Knies zu liegen. Dadurch, daß die Feder, dank ihrer eigentümlichen Anordnung, vom Bein abwärts gewendet arbeitet, findet nur an der Stelle der Pelotte ein Druck statt, während im übrigen die Zirkulation frei bleibt. Die Wirkung der Bandage ist die gleiche, welche man operativ durch Ligatur der Vena saphena erstrebt, Verschluß des Gefäßes. Die Ligatur, wie die Landerersche Bandage wirken als Ersatz einer insuffizient gewordenen Venenklappe, haben daher auch nur dann Aussicht auf Erfolg, wenn der Trendelenburgsche Versuch positiv ausfällt.

Bruck bedient sich zur Milderung der Krampfaderschmerzen mit Luft gefüllter Gummikissen verschiedener Form und Größe, die auf die Varicen gebunden einen gleichmäßigen Druck ausüben.

Zur Beseitigung der durch Thrombosierung größerer Venen erzeugten Beschwerden empfiehlt Kramer die Längsspaltung der Gefäßstränge fast in der ganzen Ausdehnung der Verstopfung mit vorsichtiger Entleerung der Gerinnselmassen.

Bei der Häufigkeit und Lästigkeit des Leidens, dessen oft sehr hochgradige Beschwerden durch die genannten Palliativmaßnahmen doch nur bis zu einem gewissen Grade gemildert werden, ist es begreiflich, daß man von jeher auf Mittel zu einer radikalen Heilung gesonnen hat.

Es wäre zwecklos, hier auf die zahlreichen, verschiedenartigsten Methoden näher einzugehen, welche sämtlich eine Heilung durch Thrombosierung der erweiterten Venen oder unmittelbare Verwachsung ihrer Wände an einer oder mehreren Stellen erstreben, durch Kompression oder Kauterisation oder Elektropunktur oder durch Injektion von Alkohol, Liquor ferri sesquichlorati u. s. w. in oder um die Venen herum u. s. w. Sie besitzen nur noch historischen Wert; man hat sie verlassen, teils weil sie unwirksam, teils zu gefährlich waren. Auch die von Velpeau, Delpech, später unter aseptischen Kautelen von Schede empfohlene perkutane Umstechung hat der heute üblichen offenen Bloßlegung und Ligatur resp. Resektion der Vena saphena oder der Exstirpation der hauptsächlich erkrankten Venenbündel das Feld räumen müssen. Auch diese Verfahren sind durchaus nicht neu; die Unterbindung variköser Venen war vielmehr schon von Celsus ausgeführt worden; aber erst unter dem Schutze der Asepsis erlangten sie den Grad von Gefahrlosigkeit, daß wir sie in geeigneten Fällen mit Fug und Recht dem Patienten in Vorschlag bringen können und sie daher heute häufiger ausführen.

Erst seit Trendelenburg unter Hinweis auf 10jährige Erfolge die Wirkungsweise der Ligatur der Vena saphena wissenschaftlich begründete und uns damit die Auswahl der Fälle lehrte, in welchen wir uns von dem Eingriff Erfolg versprechen dürfen, d. h. nur in denen, in welchen sich eine Insuffizienz der Venenklappen nachweisen läßt, hat die an sich kleine Operation sich ihr Bürgerrecht in der Chirurgie wohl dauernd erworben.

Man legt den Stamm der Vena saphena etwa an der Grenze vom oberen und mittleren Drittel des Oberschenkels durch einen Längs- oder besser Querschnitt bloß, unterbindet sie doppelt und durchschneidet sie zwischen den Ligaturen oder reseziert auch wohl ein einige Zentimeter langes Stück aus ihr. Ob man die Operation mit oder ohne Blutleere ausführt, ist ziemlich gleichgültig. Wichtig aber ist, daß man von vornherein den Schnitt an der richtigen Stelle führt; der häufigste Fehler ist der, daß man das Gefäß im Falle, wo es nicht durch die Haut schimmert, z. B. bei sehr

starkem Fettpolster, etwas zu weit vorn aufsucht. Zur Narkose genügt Kok anästhesie. Bei hoher Teilung der Vena saphena müssen, um den Erfolg zu sich sämtliche Venenäste einzeln unterbunden oder die Ligatur hoch oben unterhalb Einmündungsstelle in die Vena cruralis angelegt werden. Tentschinski e fiehlt hierzu einen Schnitt von 7—8 cm Länge, der 4 cm unter der Mitte des Pouparti beginnt, nach unten konvex nach innen zieht und 4 cm unter dem medi Ende des Bandes endigt. Von diesem Schnitt aus können alle Äste unterbun werden, während die von oben kommenden Venen frei bleiben.

Wenzel und nach ihm Schneiderlin, Georgi erzielten gute folge durch zirkuläre Umschneidung des Oberschenkels auf der Grenze zwisc mittlerem und unterem Drittel des Oberschenkels, keinesfalls tiefer; nur bei Varix die auf die Knöchelgegend beschränkt sind, solle man sich mit einem Zirkelschn handbreit unterhalb des Kniegelenkes begnügen.

Seit der Trendelenburgschen Publikation 1891 sind dess günstige Resultate schon von zahlreichen Beobachtern bestätigt word Danach werden die Operierten — bei richtiger Auswahl des Falles — du den Eingriff ziemlich rasch ihrer Beschwerden ledig; die kleine Operatio wunde heilt per primam in ca. 10 Tagen; bestehende Unterschenk geschwüre vernarben, wenn sie nicht zu groß sind, relativ rasch und bleit bei einiger Sorgfalt und Sauberkeit dauernd geheilt; die Zahl der Rezidi ist nicht erheblich. — Aber doch darf nicht verschwiegen werden, d der Eingriff nicht ohne jede Gefahr ist. Trotz völlig aseptischem Verlau kam es wiederholt zur Thrombose des zentralen Abschnitts der Saphe mit folgender Embolie — eine dringende Warnung, die Operation nur b strikter Indikation vorzunehmen.

Über die Dauerresultate berichtet Görlich aus der v. Brunsschen Kli (147 Saphenaunterbindungen bei 108 Patienten): Wirklich dauernde Heilung, d Verschwinden aller Beschwerden und etwaiger Geschwüre und dauernde Unt brechung der Strombahn der Saphena, wurde allerdings nur bei 27.54 Prozent der Na untersuchung konstatiert: doch selbst bei Wiederherstellung dieser Strombahn war in 79 Prozent aller Fälle die subjektiven Beschwerden entweder ganz gehoben oder do bedeutend gebessert, so daß nur 21 Prozent wirkliche Mißerfolge darstellen.

Für die schwereren Fälle, in denen ganze Venenpakete, eine Art Gefä geschwulst darstellend, die Haut vordrängen oder thrombosiert sin bevorzugen viele Chirurgen, denen ich mich anschließe, vor der einfach Ligatur der Vena saphena die Totalexstirpation der varikös entartet Venen. Schon in der vorantiseptischen Zeit versucht, hat sie doch er durch die Asepsis auf Grund der Empfehlung von Madelung ih volle Berechtigung erlangt. Schützt sie auch wegen der vorhanden sich allmählich erweiternden Kollateralen nicht absolut gegen Rezidiv so sind diese doch seltener; auch gewährt sie die Möglichkeit der Heilu selbst in Fällen, in denen die Insuffizienz der Venenklappen der Saphe nicht deutlich ausgesprochen ist.

Landerer berechnet ca. 80 Prozent Dauererfolge, Becker 86 Proze gute Resultate (gegenüber nur 50 Prozent bei Anwendung der Trendelenbur schen Saphenaunterbindung).

Um den zur Totalexstirpation der Vena saphena magna von ihrer Einmü dung in die Vena cruralis bis zum Unterschenkel herab notwendigen sehr lang Hautschnitt zu vermeiden, empfiehlt Casati das Gefäß an mehreren Stellen v je 4 cm langen Hautschnitten aus bloßzulegen, die zugängige Strecke von je

Schnitt aus subkutan zu isolieren und aus der Wunde herauszuziehen. Auf Ligatur der Seitenäste verzichtet er. Fränkel hat übrigens (ebensowenig wie ich) von den großen, oft 60—70 cm langen Narben niemals eine Beeinträchtigung der Bewegungsfähigkeit beobachtet.

Literatur.

Nasse, Deutsche Chir. Lief. 66. — Trendelenburg, Ueber die Unterbindung der Vena saphena magna bei Unterschenkelvaricen. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 7. — Landerer, Zur Behandlung der Varikositäten. Verh. d. deutschen Ges. f. Chir. 1891. — Cerné, Cure radicale des varices contre les ulcères de jambe. Bull. et mém. de la soc. de chir. de Paris T. XVII, p. 698. — v. Lesser, Ueber Varicen. Berliner Klinik 1892, Heft 34. — Charrade, De la ligature et de la résection de la veine saphène interne dans le traitement des varices. Thèse de Paris 1892. — Faisst, Ueber die Unterbindung der V. saph. magna nach Trendelenburg bei Unterschenkelvaricen. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 14. — Schelklij, Behandeling von Varices. Geneeskundige Bladen 1895, Nr. 3. — Rautenberg, Ueber die mit der Trendelenburgschen Operation bei Krampfadern am Unterschenkel erzielten Dauererfolge. Festschr. z. gold. Jubelf. d. St. Hedwig-Krankenhauses z. Berlin 1896. — Chatelain, Traitement des varices et des ulcères variqueux par la ligature de la veine saphène interne. In.-Diss. Genf 1896. — A. Holtzmann, In.-Diss. Strassburg 1898. — Franz, Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 47. — Bruck, Zentralbl. f. Chir. 1900, S. 83. — Schwartz, Presse méd. 1898. — E. Casati, Ferrara 1899. — Ledderhose, Naturforscherversamml. 1904. — Tentschinski, Russki Wretsch 1903. — Wenzel, Berliner klin. Wochenschr. 1902. — Schneiderlin, Münch. med. Wochenschr. 1905, Nr. 18. — Georgi, Deutsche Zeitschrift f. Chir. Bd. 73, S. 546. — Görlich, v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 45. — Landerer, Naturforscherversammlung 1902. — Becker, Korrespondenzbl. d. allg. mecklenburg. Aerztevereins Nr. 281. — Fränkel, v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 36.

Kapitel 4.

Elephantiasis des Unterschenkels.

Als einen Folgezustand schwerer Zirkulationsstörungen, sich häufig wiederholender arterieller Hyperämie oder chronischer Behinderung des venösen Blutrückflusses, insbesondere aber einer Erkrankung des Lymphgefäßsystems dürfen wir die als Elephantiasis Arabum bekannte Affektion auffassen. Überall vorkommend, in den Tropen endemisch, wird sie in unseren Gegenden nur sporadisch beobachtet. Trotz ihres hohen wissenschaftlichen Interesses ist infolge dieses seltenen Vorkommens ihre klinische Bedeutung für uns ziemlich gering.

Im wesentlichen handelt es sich um eine chronische Entzündung, welche zur Verdickung der Haut und des Unterhautzellgewebes durch Bindegewebswucherung führt und oft eine geradezu monströse Massenzunahme des ergriffenen Körperteils, vorzugsweise des Unterschenkels, bedingt.

Der Beginn des Leidens fällt in der Regel zwischen das 15. bis 20. Lebensjahr, ausnahmsweise früher, selten nach dem 30. Der erste Anfang gleicht dem einer akuten Lymphangitis, die bei der endemischen Form oft ein bisher völlig gesundes Glied befällt, bei der bei uns vorzugsweise vorkommenden sporadischen Form sich häufiger an bereits längere Zeit bestehende Reizzustände, namentlich chronische Unterschenkelgeschwüre anschließt. Das mit Schüttelfrost, Fieber, allgemeinem Unwohlsein erkrankte Individuum zeigt an der betroffenen Stelle des Unterschenkels eine flache, auf Druck empfindliche, sich etwas heiß anfühlende Schwellung, über der die Haut eine streifenweise, den entzündeten Lymphgefäßen entsprechende, meist bis zum Kniegelenk reichende Rötung erkennen läßt. Der Anfall dauert 1—5 Tage; die entzündlichen Veränderungen können sich vollständig zurückbilden; oft aber bleibt schon nach dem ersten Anfalle eine geringe Schwellung zurück. Die Anfälle wiederholen

sich schubweise unter dem gleichen Bilde, doch mit nachlassender Inte
tät in wechselnd langen — Wochen oder Monate dauernden — Zwisch
räumen. Man hat sie vielfach als Erysipele angesehen, doch ist dies ir
wenn auch infektiöse Prozesse bei den entzündlichen Schüben sicher e
Rolle spielen.

Die mit der Zahl der Anfälle zunehmende, bleibende, anfangs w
elastische Schwellung wird derber; die Haut ist verdickt, läßt sich schw
in einer Falte von der Unterlage heben; nur noch an einzelnen Stel

Fig. 417.



Elephantiasis der Unterschenkel. (v. Brunssche Klinik.)

hinterläßt der Finger Eindrücke. Allmählich innerhalb 5—10 Jahr
kommt es zu ganz erheblicher Umfangszunahme des Unterschenk
besonders seiner unteren Hälfte; die verdickte, warzig veränderte Ha
umgibt ihn in Form großer, über den normal geformten oder gleichfa
elephantiastisch veränderten Fuß bis zum Boden herabhängender falti
Wülste, zwischen denen tiefe, mit abgestoßenem Epithel, Hautta
Schmutz gefüllte Rinnen in die Tiefe dringen (Fig. 417). Die Epiderm
ist stark gewuchert, bald mehr in platter Schicht, in Form verhornt
Schwielen, bald unter Mitbeteiligung des Papillarkörpers mehr warz
artig; die einzelnen hirsekorn- bis linsengroßen warzigen Erhabenheit
platten sich gegenseitig ab, lassen zwischen sich seichtere und tief
Furchen, so daß die Haut einem Schuppenpanzer nicht unähnlich a
sieht. Die Zersetzung des stagnierenden Schweißes und Hautfettes fü
zu ausgedehnter Ekzem- und Geschwürsbildung und verbreitet um

Kranken oft einen scheußlichen Geruch. — An der Verdickung beteiligt sich auch in gewissem Grade das Knochengerüst, während die Muskulatur atrophisch wird. Trotz dieser Muskelschwäche und trotz der durch die formlose Anschwellung von Fuß und Unterschenkel stark behinderten Beweglichkeit der Fußgelenke sind die Patienten manchmal auffallend lang im stande, noch weite Märsche zu machen; in anderen Fällen macht sich freilich schon früh eine starke Funktionsstörung geltend.

Die Ursachen wie die eigentliche Pathogenese der Elephantiasis sind trotz zahlreicher Untersuchungen noch dunkel. So viel darf aber, namentlich nach den Arbeiten Teichmanns, als sicher gelten, daß die Krankheit nicht nur auf einer Störung des Blutumlaufes beruht, sondern daß das Saftkanalsystem dabei wesentlich beteiligt ist. Die oberflächlichen Lymphkapillaren und Lymphräume sind erheblich erweitert, die tieferen Lymphgefäße teils durch Lymphzellen verlegt oder thrombosiert oder durch starke Endothelwucherung bis zur Obliteration verengt. Die Lymphdrüsen sind zuweilen vergrößert, derb, manchmal aber ohne wesentliche Veränderung.

Die Prognose des Leidens ist höchst ungünstig. Wird auch das Allgemeinbefinden der Patienten oft viele Jahre hindurch in keiner Weise beeinträchtigt, so schreitet doch das örtliche Leiden in der Regel unaufhaltsam, wenn auch langsam vorwärts.

Therapeutisch bringt man in noch frischen Fällen Hochlagerung des Beines, Kompressionsverbände, Massage in Anwendung, sorgt dabei durch häufige Waschungen für peinlichste Sauberkeit und Vermeidung aller entzündlichen Reize. Außerdem wird die Kompression des Hauptgefäßstammes mit dem Finger oder Tourniquet, häufig durch mehrere Stunden wiederholt, warm empfohlen. v. Mikulicz erzielte in 4 Fällen sehr günstige Erfolge durch mehrfache, sehr ausgedehnte keilförmige Exzisionen.

Für schlimmere Fälle hat Carnochan und nach ihm andere die Ligatur der Art. femoralis empfohlen. Derselben folgt ziemlich rasch eine Abschwellung um mehrere Zentimeter; doch ist der Erfolg sehr unsicher, fast immer nur vorübergehend, die Operation zuweilen von Gangrän des Beines gefolgt und deshalb heute wieder fast völlig verlassen.

Literatur.

Literaturnachweis bei **Winiwarter,** *Deutsche Chir. Lief. 23. —* **G. Schmidt,** *v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 44, S. 595.*

Kapitel 5.

Akute Osteomyelitis der Unterschenkelknochen.

An keinem Knochen des Skeletts beobachten wir die akute infektiöse Osteomyelitis so häufig wie an der Tibia, sowohl als einzigem Krankheitssitz, als bei gleichzeitigem Befallensein mehrerer Röhrenknochen. Nach einer Statistik aus der v. Brunsschen Klinik (Haaga) war sie in 42,16 Prozent, die Fibula in 3,01 Prozent aller Fälle von Osteomyelitis erkrankt. Lieblingssitz der Erkrankung sind die spongiösen, zwischen Epiphysenlinie und Markhöhle gelegenen Abschnitte der Diaphysen; doch greift die Affektion sehr oft und früh von hier aus auf die Markhöhle über. Nicht

selten erkranken auch oberes und unteres Ende der Diaphyse gleichz oder kurz nacheinander unter Freibleiben des Mittelstücks und in wi anderen Fällen breitet sich die Entzündung rasch über die ganze Läng Diaphyse aus. Aber auch die Epiphysen werden sehr häufig mitbetro nur selten freilich primär und für sich allein, gewöhnlich sekundär inf Übergreifens der Entzündung von der Diaphyse aus mit Durchbohr der Epiphysenlinie; namentlich im Tibiakopf schreitet die Eiterung in Maschen der Spongiosa rasch bis zum Gelenkknorpel fort.

So wechselvoll wie Sitz und Ausdehnung ist auch die Form das klinische Bild des Leidens. Wir beobachten an der Tibia wohl die mehr subakut oder chronisch verlaufende Periostitis albumi (Ollier, Schlange, Garrè), wie die unter dem Bilde der schwers Allgemeininfektion binnen wenigen Tagen zum Tode führende ei jauchige Form, sowohl die sklerosierende, nur eine starke Verdick des Knochens bedingende Ostitis, wie die mit massenhafter Eiter Fistelbildung und partieller oder totaler Nekrotisierung des Knoch einhergehende Osteomyelitis und Periostitis, und zwar scheinbar abhängig von der Art der Krankheitserreger.

Ist es auch richtig, daß die im Verlaufe oder im Anschlusse an einen Abdom typhus auftretende, durch Typhusbazillen erzeugte Knochenerkrankung meist eine zirkumskripte Herderkrankung darstellt, oft nur zur Verdickung der Tibia d periostale Knochenneubildung oder nur zur Entstehung eines kleinen Abszesses oder mit folgender Abstoßung eines kleinen Sequesters führt, daß der Staphyloc pyogenes albus häufiger bei den leicht verlaufenden Fällen gefunden, der Staph coccus pyogenes aureus oder der Streptococcus pyogenes bei den schweren nur sei vermißt wird, so hat doch schon Garrè bei der relativ unschuldigen Perios albuminosa den St. p. aureus im Eiter in Reinkultur nachgewiesen, und umgek hat man den St. p. albus oder auch den Typhusbacillus in sehr schweren Fällen alleinigen Krankheitserreger angetroffen.

In der Regel setzt die akute Osteomyelitis von vornherein m starkem Frösteln oder einem wirklichen Schüttelfroste mit hohem Fie und schweren Störungen des Allgemeinbefindens ein. Falls nicht – w zuweilen in den ganz schweren Fällen — das Sensorium sogleich sta getrübt ist, so weist schon der intensive Schmerz auf den Sitz der E krankung hin. Selbst bei somnolenten Patienten deckt die bei genau Untersuchung des ganzen Körpers festzustellende starke Druckempfin lichkeit, verbunden mit einer meist vollständigen Aufhebung der Fu tion, einer absoluten Bewegungslosigkeit des erkrankten Gliedes, S und Art der Erkrankung auf. Die oberflächliche Lage der Tibia läßt a auch die wichtigeren objektiven Zeichen früh hervortreten, zunächst dem Sitze des größten Druckschmerzes entsprechende Schwellung. B dingt durch subperiostale Exsudation liegt sie dem Knochen innig an: im Anfang derb und gleicht einer Auftreibung des Knochens selbst. nach Ausdehnung der Erkrankung ist sie beschränkt auf einen Teil d Vorderfläche der Tibia, oder erstreckt sie sich über die ganze Länge ihr Diaphyse. Die bedeckenden Weichteile grenzen sich ihr gegenüber i Anfang gut ab; doch sehr bald zeigen auch sie eine entzündliche Infi tration; die Schwellung wird damit mehr diffus, teigig ödematös, d Haut gerötet, oft mit einem Stiche ins Bläuliche. Bei zirkumskript Herderkrankung breitet sich auch das Ödem nur etwas über die Grenze

les Herdes hinaus aus; bei diffuser oder gleichzeitig den oberen und unteren Abschnitt der Diaphyse des Schienbeines betreffender Entzündung dehnt es sich indes über den ganzen Unterschenkel und Fuß, ja aufwärts bis über das Knie aus. Das subkutane Venennetz ist dabei häufig stark ausgedehnt und schimmert bläulich durch die gespannte glänzende Haut durch. Eine Verwechslung wäre in diesem Stadium nur mit einer schweren Phlegmone möglich, ein Irrtum daher von geringer Bedeutung, da die in beiden Fällen gebotene ausgiebige Inzision ihn sogleich aufklären würde. Der durch den Einschnitt eröffnete subperiostale Abszeß enthält in den ersten Tagen in der Regel keinen reinen gelben, sondern einen blutigen, oft mißfarbenen Eiter. Er umspült die glatte Oberfläche der Diaphyse in wechselnder Ausdehnung, zuweilen von einer Epiphysenlinie zur anderen.

Nach Eröffnung oder spontanem Durchbruch des Abszesses pflegen Fieber und Schmerzen nachzulassen, ganz zu schwinden jedoch nur, wenn der Erkrankungsherd im Knochen sehr zirkumskript war, wenn es sich mehr um eine eitrige Periostitis als gleichzeitige Osteomyelitis handelte, im letzteren Falle wenigstens in der Regel erst dann, wenn auch die eiterig infiltrierte Markhöhle aufgemeißelt wurde oder der Eiter sich selbst einen Ausweg durch die Knochenhülle geschaffen hatte. Der spontane Durchbruch kann an jeder Stelle erfolgen, findet sich aber doch am häufigsten an der Vorder- und Außenseite; ausgedehnte Eitersenkungen im Bereiche der Wade gehören jedenfalls nicht zu den häufigen Vorkommnissen.

Bei frühzeitiger Eröffnung des Abszesses legt sich das abgehobene Periost dem Knochen wieder an, und es kann bei eng umgrenzter Erkrankung zur Ausheilung ohne Nekrose und Fistelbildung kommen; zurück bleibt nur eine gewisse, durch periostale Knochenneubildung bedingte Verdickung. In der Mehrzahl der Fälle aber, insbesondere bei diffuser, weitgreifender Eiterung um und im Knochen, ist die Nekrose selbst durch frühe Inzision nicht zu verhüten; das Periost legt sich nur zum Teil wieder an; an einer oder mehreren Stellen bleibt eine eiternde Fistel zurück, durch welche die Sonde auf den Sequester gelangt. Bald handelt es sich nur um kleine, erbsen- bis etwa 50pfennigstückgroße kortikale Sequester, bald nekrotisiert der größte Teil des befallenen Diaphysenendes und nur schmale Leisten des alten Knochens erhalten, zusammen mit der sich bildenden Totenlade, die Kontinuität des alten Knochengerüstes, und in wieder anderen Fällen verfällt der ganze Diaphysenknochen in voller Länge und Dicke dem Tode (Fig. 418).

K o m p l i k a t i o n e n. Sekundär, durchschnittlich am 8.—10. Tage der Krankheit sich hinzugesellende E n t z ü n d u n g d e s K n i e - o d e r F u ß g e l e n k s oder beider ist eine häufige Komplikation der akuten Osteomyelitis der Tibia. Der Erguß kann rein serös sein, ist aber gewöhnlich serös-eitrig; in den schweren Fällen besteht er aus einer trüben, reichlich Eiter und rote Blutkörperchen enthaltenden, mit Fibrinflocken gemischten, rötlichgelben, dünnen Flüssigkeit. Das Kniegelenk stellt sich dabei meist nur in eine mäßige stumpfwinklige Beugung, das Fußgelenk in Spitzfußstellung. Auf die Erkrankung des Gelenks weist neben dieser Stellung die Schmerzhaftigkeit, die Gelenkschwellung, die meist deutliche Fluktuation hin; Rötung der Haut ist zwar gewöhnlich vorhanden, aber doch nicht immer sehr ausgeprägt. Über die Beschaffenheit des Exsudates gibt in der Regel nur die Punktion

klaren Aufschluß. Gewisse Bewegungsstörungen bleiben in den ergriffenen Gelenken bei eitrigem Erguß selbst bei richtiger Behandlung in der Regel zurück. Ausheilung mit völliger Wiederherstellung der Funktion wird wohl nur bei rein serösem, bei serös-eitrigem Erguß nur ausnahmsweise beobachtet.

Spontane Epiphysenlösungen sind im Verlaufe der akuten Osteomyelitis an Tibia wie Fibula nichts Seltenes. Die Heilung kann mit festem Callus erfolgen; bei ausgedehnter Zerstörung des Periostes durch die Eiterung kann die Konsolidation aber auch ganz ausbleiben. Bei der Behandlung hat man wesentlich auf Erhaltung einer guten Stellung der Fragmente zu achten.

Fig. 418.



Deformität nach Totalnekrose der Tibia. (v. Brunssche Klinik.)

Das geschilderte Krankheitsbild entspricht dem gewöhnlichen Verlauf und stellt der Diagnose selbst im frühen Stadium, in den ersten Tagen, keine Schwierigkeiten. Mehr oder minder abweichender Verlauf ist aber nicht selten.

Man beobachtet hie und da einen mehr subakuten Verlauf mit geringem, zeitweise nahezu fehlendem Fieber. Ohne schwerere Störungen des Allgemeinbefindens kommt es unter mäßigen Schmerzen zu einer wenig ausgedehnten, nicht scharf begrenzten Anschwellung; erst im Laufe von Wochen bildet sich deutliche Fluktuation aus und kommt es zur Abstoßung eines kleinen kortikalen Sequesters.

Namentlich bei Sitz der Affektion im Bereich oder in der Nähe der Epiphyse läßt das Krankheitsbild leicht an eine tuberkulöse Ostitis denken; doch beweisen das Aussehen des Eiters, die Sequesterbildung, die relativ rasch der Ausstoßung des Sequesters folgende Heilung und insbesondere die bakteriologische Untersuchung des Eiters, daß es sich nicht um Tuberkulose, sondern den gleichen Krankheitsprozeß wie bei der akuten Form der Osteomyelitis handelt.

Die recht seltene Periostitis albuminosa hat zwar mit der gewöhnlichen Osteomyelitis einen akuten Beginn, fieberhaften Verlauf, Sequesterbildung gemeinsam, führt aber nicht zur Eiterung, sondern zur Bildung eines mehr schleimigen oder serösen Exsudates, nimmt auch nach akutem Einsetzen einen mehr subakuten Verlauf. Es können Monate vergehen, ehe es zum Durchbruche des entzündlichen Ergusses kommt.

Die gleichfalls sehr selten nach Haagas Statistik unter 559 Fällen nur 20mal beobachtete sklerosierende, nicht eitrige Form der

Osteomyelitis (G a r r è) hinterläßt einzig eine Auftreibung und Verdickung des Knochens, ohne daß es zu Eiterung und Fistelbildung kommt. Das Leiden setzt gleichfalls, wenigstens in der Mehrzahl der Fälle, in typischer Weise ganz akut ein, verläuft mit hohem Fieber, Anschwellung der Extremität, Schmerzhaftigkeit und Auftreibung des Knochens, ja selbst mit erheblicher Infiltration der Weichteile; doch gehen die stürmischen Erscheinungen ziemlich rasch zurück, die Weichteilschwellung schwindet langsam und allmählich erfolgt Heilung ohne Eiteraufbruch.

Bekommt man einen solchen Fall erst spät zur Beobachtung, so kann man über die Natur wohl Zweifel hegen. Differentialdiagnostisch kommen namentlich die chronischen Entzündungen, insbesondere die syphilitische Ostitis, in Frage. Der akute Beginn der Affektion mit hohem Fieber, das Fehlen sonstiger Zeichen von Syphilis oder auch von Tuberkulose, das relativ häufige gleichzeitige oder vorhergehende Auftreten typischer, mit Eiterung verlaufender Osteomyelitis an anderen Röhrenknochen läßt gleichwohl die Diagnose meist sicher stellen.

M ü l l e r schilderte neuerdings als seltenen Ausgang akuter Osteomyelitis die Bildung schwieliger Geschwülste, die in ihrem Innern kleine Sequester bergen.

Nicht unerwähnt darf schließlich der zwar selten, aber doch gerade im Tibiakopfe mehrfach beobachtete, zuerst von B r o d i e beschriebene K n o c h e n a b s z e ß bleiben. Allerdings handelt es sich bei ihm um eine exquisit chronische Erkrankung, die sich über viele, viele Jahre hinziehen kann, die aber ihrer Entstehung nach nur auf eine akute infektiöse Osteomyelitis zurückgeführt werden kann.

Pathologisch-anatomisch handelt es sich um eine zirkumskripte, von dickem, sklerosiertem Knochen umhüllte, hasel- bis walnußgroße Eiterhöhle, deren Innenwand mit einer dünnen, schleimhautähnlichen Granulationsschicht ausgekleidet ist. Das klinische Bild erinnert mit dem akuten Beginn des Leidens, der folgenden Schwellung, der bleibenden Knochenauftreibung an die eben skizzierte sklerosierende Form; doch kommt es beim Knochenabszeß eben nicht zur Ausheilung. Es bleibt eine oft erhebliche Schmerzhaftigkeit bestehen; die Schmerzen verschwinden wohl vorübergehend auf Tage, ja Wochen nahezu völlig, um aber dann von neuem zu exazerbieren; besonders Nachts steigern sie sich bisweilen zur Unerträglichkeit. Die Diagnose kann in der Regel nur auf Grund des akuten Beginnes, des schleichenden Verlaufes, des Mißerfolges jeder, insbesondere antisyphilitischen Behandlung mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit gestellt werden. Gesichert wird sie erst durch eine probatorische Anbohrung des Knochens oder — was meist vorzuziehen — seine direkte Aufmeißelung.

Besonderes Interesse erwecken die gerade an den Unterschenkelknochen oft beobachteten, der Osteomyelitis folgenden W a c h s t u m s s t ö r u n g e n. Je nachdem der nur in der Nähe der knorpligen Epiphysenlinie sich abspielende Entzündungsprozeß auf diese einen Reiz ausübt oder sie, auf sie übergreifend, zerstört, kommt es zu einer Verlängerung des betroffenen Knochens, die 2—3 cm betragen kann, oder, was häufiger der Fall, zu einer Verkürzung. Ganz vorzugsweise wird ja, wie schon eingangs hervorgehoben, die Tibia von der Osteomyelitis befallen. Ihre Verlängerung führt zu einer Plattfuß-, ihr Rückbleiben im Wachstum zu einer Klumpfußstellung des Fußes. Die in normaler Weise wachsende Fibula erfährt dabei teils eine gewisse Verbiegung, teils eine Verschiebung in ihrer Gelenkverbindung mit der Tibia; bei Wachstumsstillstand letzterer schiebt sich das Fibulaköpfchen allmählich mehr

und mehr aufwärts und prominiert an der Außenseite des Kniegelen spaltes.

Behandlung. Der insidiöse, zuweilen sehr schwere Verlauf d akuten eitrigen Osteomyelitis verlangt ein energisches Vorgehen. Imm mehr fand in den letzten Jahren unter den Chirurgen die Anschauu Anerkennung, nicht, wie dies früher allgemein gelehrt wurde, bis zur Bi dung eines Abszesses zu warten und sich mit seiner Eröffnung zu b gnügen, sondern, sowie die Diagnose gestellt ist, möglichst früh den Eite herd im Knochen mit dem Meißel aufzudecken und auszuräumen. Wo darf man an diese frühe Radikaloperation keine zu sanguin schen Hoffnungen knüpfen, indem schwere Allgemeininfektion die Oste myelitis nur zu häufig so früh kompliziert, daß eben jeder Eingriff zu sp kommt, der Patient trotz früher Aufmeißelung durch Sephthämie hinwe gerafft wird. Immerhin gelingt es in einer Anzahl von Fällen, den Proze durch energische Frühoperation zu kupieren, eine Nekrose zu verhüte oder doch zu beschränken, und an der Tibia fordert schon die den Ei griff so wesentlich erleichternde oberflächliche Lage des Knochens z frühem Eingreifen auf, zu umso energischerem Vorgehen, je stürmisch die Krankheitserscheinungen auftraten, je höher das Fieber, je schwer das Allgemeinbefinden, insbesondere auch das Sensorium, betroffen is

Unter Blutleere durchtrennt ein Schnitt die Weichteile über dem krank Diaphysenende an der Vorderfläche der Tibia resp. der Außenseite der Fibu (Schonung des N. peroneus!) bis auf den Knochen; das Periost wird, ohne es unnö weit abzulösen, zurückgehebelt, sofern es nicht schon durch Eiter abgehoben i und die Knochenhöhle mit einem Hohlmeißel in Form einer Rinne eröffnet. Ma meißelt den Knochen so weit auf, als die Eiterinfiltration reicht. So kann man d Grenzen der Erkrankung deutlich erkennen und unter Leitung des Auges alles kran Gewebe exakt mit Hohlmeißel und scharfem Löffel entfernen. Bei Erkrankun beider Diaphysenenden verfährt man oben wie unten in gleicher Weise oder le auch wohl bei Miterkrankung der Markhöhle selbst die Diaphyse in ganzer Läng durch einen einzigen Schnitt bloß. Sorgfältig achte man auf Herderkrankungen d Epiphysen, um durch ihre Ausräumung einer sekundären Gelenkaffektion vorzubeuge Der Epiphysenknorpel muß dabei möglichst geschont werden. Zum Schluß ta poniert man die ganze Knochenwundhöhle mit Jodoformgaze, legt einen voluminöse leicht komprimierenden Verband an, bandagiert das Bein auf Volkmannsch Schiene und lagert es hoch. Der ganze Eingriff soll exakt, aber in Rücksicht auf di schwere Störung des Allgemeinbefindens doch möglichst rasch vorgenommen und au das Notwendige beschränkt werden.

Nach den Erfahrungen Biers leistet auch bei der akuten Osteo myelitis die Stauungshyperämie vortreffliche Dienste und erzielt besser Resultate als alle bisherigen Methoden. Vermochte sie auch in einige Fällen bei bereits bestehender schwerer Allgemeininfektion den To nicht aufzuhalten, so brachte sie in anderen Fällen, ganz frühzeitig an gewendet, Heilung ohne Eiterung oder bei bereits vorhandener Abszeß bildung doch Heilung ohne oder mit beschränkter Nekrosenbildung, un bei gleichzeitiger Gelenkerkrankung nach einfacher Inzision Heilung mi beweglichem Gelenk. Bier inzidiert vorhandene subperiostale Abszess um ohne den Knochen aufzumeißeln. — Weitere Erfahrungen müsse abgewartet werden.

Bekommt man den Kranken erst später in Behandlung, nachdem es bereits zur Abszeßbildung gekommen, die schwere Störung des Allgemeinbefindens im Rückgang, das Fieber gesunken ist, oder handelt es sich um eine der mehr subakut verlaufenden Formen, dann ist es besser, sich mit der Spaltung des Abszesses zu begnügen, einen weitergehenden Eingriff aber bis zur voraussichtlich erfolgten Lösung des Sequesters und Bildung einer genügend festen Totenlade zu verschieben.

Miterkrankung des benachbarten Knie- oder Fußgelenkes verlangt die Punktion und Auswaschung mit 3prozentiger Karbolsäurelösung, eventuell die breite Inzision und Drainage.

Die sklerosierende Form verlangt zuweilen gar keinen operativen Eingriff, nur Ruhe, Hochlagerung, Anwendung resorbierender Mittel, wie warme Bäder, insbesondere feuchte Wärme. Halten aber die Schmerzen dauernd an, oder exazerbieren sie häufig, so meißelt man die verdickte Knochenpartie auf und schabt die erkrankte, meist von spärlichen graurötlichen oder auch gelbeitrigen Granulationen durchsetzte Spongiosa mit dem scharfen Löffel aus. — In analoger Weise verfährt man beim Knochenabszeß.

Die bei spontanem Ablauf der Osteomyelitis oder auch nach frühzeitiger oder später Inzision auftretende Sequesterbildung bietet an den Unterschenkelknochen keine Abweichungen vom gewöhnlichen Verlaufe.

Ist auch zuweilen die Nekrose nur auf einen kleinen Bezirk der Knochenrinde beschränkt, so stirbt der Diaphysenknochen doch häufig in größerer Ausdehnung ab, und man trifft bei der Nekrotomie, vom Eiter umspült, von Granulationen angenagt, bald mehrere voneinander getrennte, kleinere und größere kortikale oder auch totale, dem betroffenen Abschnitte der alten Diaphyse in ganzer Dicke entsprechende Sequester, hie und da den gesamten Diaphysenknochen von einer Epiphyse bis zur anderen sequestriert. Da, wo sie von flüssigem Eiter umgeben waren, behalten diese Sequester ihre glatte Oberfläche und geben ganz die Form der alten Diaphyse wieder, während sie nach den Grenzen der Demarkation zu in unregelmäßigen Spitzen und Zacken enden.

Von praktischer Wichtigkeit ist, daß die durch periostale Knochenneubildung, die sogenannte Totenlade, bedingte Verdickung an der oberflächlich liegenden Tibia wie Fibula schon vor der Aufmeißelung im allgemeinen deutlich die Grenzen der Erkrankung in ihrem Inneren erkennen läßt. Fast genau so weit, wie sie reicht, trifft man nach der Aufmeißlung, wenn nicht nekrotischen Knochen, so doch eitrig infiltriertes Granulationsgewebe; wo sie aufhört, darf man auch mit ziemlicher Sicherheit auf ein Intaktsein der alten Diaphyse rechnen. Die äußere Form des Knochens, seine Verdickung an nur einem oder an beiden Diaphysenenden, zeichnet uns somit sicher die Länge des zur Nekrotomie erforderlichen Weichteilschnittes vor.

Gestattet das Allgemeinbefinden ein Abwarten, ist das Fieber gering, die Eiterung mäßig, so verschiebt man die Entfernung des Sequesters bis nach seiner vollständigen Lösung, um so dem Periost Zeit und auch den erforderlichen Reiz zu lassen, eine genügend feste Totenlade zu bilden. Hierin sind die Chirurgen nahezu einig.

Cushing will die fertige Bildung einer knöchernen Totenlade nicht abwarten, sondern empfiehlt die Entfernung des Sequesters, wenn das Periost in leb-

hafter Wucherung, der Sequester aber noch nicht mit einer festen, kompakten Sch… umgeben ist. Beim Einschneiden des Periostes fühlt man dann ein deutliches Knis… während makroskopisch am Periost noch nichts von Knochenneubildung zu sehen:

Auch Nichols empfiehlt zur Abkürzung der Behandlung einen operati… Eingriff vor fertiger Bildung einer Totenlade, doch nach Beginn der periosta… Knochenneubildung, bei frischen Fällen etwa 8 Wochen nach Drainage des Knoch… den er nur trepaniert bezw. aufmeißelt, aber nicht ausschabt. Nichols schrei… dann zu einer subperiostalen Resektion des kranken Abschnittes der Diaphyse, fa… den periostalen Halbzylinder zusammen und fixiert seine Innenflächen gegeneinan… durch einige Katgutnähte. Er berichtet sehr gute Endresultate.

Hingegen sind die Ansichten über die beste Methode der Seque… strotomie noch geteilt. Das ältere Verfahren, das aber auch he… noch hervorragende Verfechter, wie König, zählt, begnügt sich dam… die Fisteln zu spalten, die Kloakenöffnungen in der Totenlade mit de… Meißel zu erweitern, von ihnen aus den Sequester als Ganzes oder im N… fall nach seiner Zerbrechung in Stücken zu extrahieren und die Hö… mit dem Löffel auszuschaben. Es bietet den Vorteil, die Totenlade fa… in ganzer Ausdehnung zu erhalten, also die Tragfähigkeit des Beines dur… die Operation möglichst wenig zu gefährden, und größere, dem Knoch… adhärente, leicht verletzliche flächenhafte Narben zu vermeiden. I… leidet aber an dem großen Nachteile, daß eine exakte Ausräumung al… Erkrankten ohne Kontrolle des Auges von der kleinen Knochenöffnu… aus nicht möglich ist, daher eitrig infiltriertes Gewebe und auch wo… kleinere Sequester leicht übersehen und zurückgelassen werden und d… Ausgangspunkt dauernd offen bleibender oder immer wieder aufbrechend… Fisteln, endloser Eiterung und rezidiver Osteomyelitis abgeben.

Die modernen Methoden ziehen die Bloßlegung des Erkrankung… herdes in seiner ganzen Ausdehnung durch einen ausgiebigen, über d… ganze Länge des verdickten Knochenabschnittes geführten Schnitt an d… Vorderfläche der Tibia resp. der Außenfläche der Fibula vor. Vorhande… Fistelöffnungen werden, soweit angängig, durch den Schnitt gespalte… oder ovalär umschnitten. Nun meißelt man die bedeckende Knoche… schicht so weit hinweg daß man die Grenzen der Erkrankung deutlic… übersehen und mit Sicherheit nicht nur Sequester, sondern auch all… Granulationsgewebe mit Meißel und scharfem Löffel entfernen kan… Dabei hütet man sich natürlich, die Kontinuität des Knochens etw… vollständig aufzuheben: bei mehrfachen, auf verschiedenen Seiten liegende… Kloaken ist dies manchmal nicht leicht; zuweilen können nur ziemli… schmale, die Kontinuität sichernde Knochenleisten erhalten werde… Jedes unnötige Opfern von Teilen der Totenlade ist zu vermeiden. B… sehr hoch im Tibiakopf bis dicht an den Gelenkknorpel vordringende… Eiterung hüte man sich namentlich auch vor Eröffnung des Gelenke… Die zurückbleibende große Wundhöhle wird tamponiert.

Eine Abkürzung der Heilungsdauer und Besserung der Narbenverhältnis… hat man in sehr verschiedener Weise angestrebt. Nach dem Vorgange v. E… marchs gibt man der durch die Aufmeißelung entstandenen Knochenrinne dur… Abtragung ihrer Ränder mehr die Form einer flachen Mulde, in welche man die Wei… teile von beiden Seiten her einschlägt. Man hält sie nach teilweiser Vereinigung d… Wundränder durch Naht durch den etwas komprimierend angelegten Verband geg… die Knochenwand fest angedrückt. Neuber fixiert sie gegen dieselbe durch Näge…

n Bereich der Diaphyse gibt das Verfahren ziemlich gute Resultate. An den Epi- ıysen, besonders an dem massigen Tibiakopf. lassen sich aber die hier nur wenig ›rschieblichen Weichteile nur ungenügend und teilweise in die tiefe Knochenhöhle ineinschlagen, und auch eine Art Lappenbildung durch Gabelung des Weichteil- :hnittes über der Epiphyse bessert die Verhältnisse nicht ge- ıde viel, man ist hier auf die Heilung per secundam an- ewiesen.

Fig. 419.

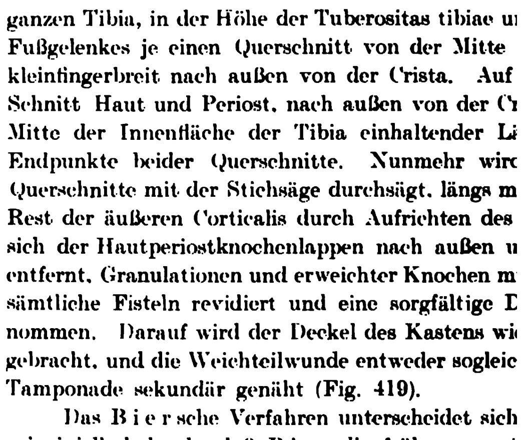


Osteoplastische Nekrotomie der Tibia nach Bier.

Das von Schede vorgeschlagene Verfahren, die Eiteung, wie die breite Narbenbildung durch den feuchten Blutchorf (völlige Vereinigung der Hautwundränder durch Naht, Ausfüllen der restierenden Höhle durch Blut) zu umgehen, hat lie ursprünglichen Erwartungen nicht erfüllt. Selbst bei peinichster Sorgfalt, energischer Desinfektion der zurückbleibenden Wundhöhle gelingt es eben doch nicht mit hinreichender Sicherheit, völlige Asepsis zu erzielen. Glückt es auch, schwerere Wundkomplikationen zu vermeiden, so kommt es doch meist zu einem Zerfall der Blutgerinnsel, und man sieht sich zur nachträglichen Wiedereröffnung der Wunde genötigt. Mit dem gleichen Übelstande haben auch die von Senn, Kümmell, Dreesmann, Sonnenburg, Mayer, Stenson, Heintze u. a. empfohlenen Methoden, die Knochenhöhle mit dekalziniertem Knochen, Gips, Zementbrei, Kupferamalgam auszufüllen, sie direkt wie einen Zahn zu plombieren, zu kämpfen und bisher nur wenig Erfolge gezeitigt. — Bessere Resultate erzielte Mosetig mit seiner Jodoformplombe. Vorbedingung des Erfolges ist freilich Herstellung einer absolut aseptischen Knochenhöhle.

Empfehlenswerter sind die von Lücke und Ollier zur schnelleren Ausfüllung der Knochenhöhle angegebenen osteoplastischen Verfahren. Lücke führt einen Längsschnitt durch die vorhandenen, in einer Richtung liegenden Kloakenlöcher durch Haut und Periost, meißelt die Knochenschale in gleicher Richtung auf, fügt oben und unten an den Enden der Sequesterhöhle und des Längsschnittes je einen queren Schnitt über den Knochen hinzu, durchmeißelt den Knochen auch hier und durchtrennt nun die Basis des so umschnittenen Knochenlappens entweder von innen mit schmalem Meißel oder — da dies oft auf große Schwierigkeiten stößt — von kleinen durch Haut und Periost geführten Schnitten schräg von außen her. Jetzt klappt er den so mobil gemachten Hautperiostknochenlappen — eventuell auch auf jeder Seite einen — zurück, räumt die Sequesterhöhle aus, reinigt sie und klappt nun den oder die beiden Lappen in sie hinein. Um dies zu ermöglichen, muß man vorher von der langen Basis des Knochenlappens eine keilförmige Leiste abmeißeln. Auf diese Weise gelingt es — freilich auch nur für die Diaphyse — große Sequesterhöhlen sogleich stark zu verkleinern und die Heilung bei ziemlich günstiger Narbenbildung erheblich abzukürzen.

Speziell für die Tibia ersonnen ist die von Bier angegebene osteoplastische Nekrotomie, welche das Freilegen und die Ausräumung des ganzen Erkrankungsherdes gestattet, ohne vom gesunden Knochen etwas zu entfernen, die ursprüngliche Knochenform daher erhält und eine gute, meist schnell verschieblich werdende Narbe hinterläßt. Bier führt an der Grenze des Erkrankten, also bei Totalnekrose der



ganzen Tibia, in der Höhe der Tuberositas tibiae u
Fußgelenkes je einen Querschnitt von der Mitte
kleinfingerbreit nach außen von der Crista. Auf
Schnitt Haut und Periost, nach außen von der C
Mitte der Innenfläche der Tibia einhaltender L
Endpunkte beider Querschnitte. Nunmehr wir
Querschnitte mit der Stichsäge durchsägt, längs m
Rest der äußeren Corticalis durch Aufrichten des
sich der Hautperiostknochenlappen nach außen u
entfernt, Granulationen und erweichter Knochen m
sämtliche Fisteln revidiert und eine sorgfältige I
nommen. Darauf wird der Deckel des Kastens wi
gebracht, und die Weichteilwunde entweder sogleic
Tamponade sekundär genäht (Fig. 419).

Das Biersche Verfahren unterscheidet sich
prinzipiell dadurch, daß Bier die früher vom
genommene Höhle im Inneren der Totenlade er
Einknicken des oder der beiden beweglich gem
möglichst von vornherein auszufüllen bestrebt is
und Narbe ist wohl beim Bierschen Verfahren sc
mir indes die Methode Lückes.

Literatur.

Literaturnachweis bei ***Schuchardt,*** *Krankheiten der Kn*
Zentralbl. f. Chir. 1899, S. 1281. — ***Cushing,*** *Annals of surg*
1901, S. 1061. — ***Bier,*** *Münch. med. Wochenschr. 1905, Nr. 5*
med. Assoc. 1904.

Kapitel 6.

Tuberkulose der Untersch

Tuberkulöse Herderkrankungen, sowoh
quester, finden sich relativ häufig in den
schenkelknochen. Sie geben oft den Anla
Fußgelenktuberkulose, laufen aber vielfach
Ein Lieblingssitz ist namentlich der Tibiak
Wochen und Monate anhaltender, durch
in seiner Gegend, verbunden mit einer al
deutlich auf periostale Knochenneubildung
Verdickung des Tibiakopfes in der Gegend
den Verdacht eines tuberkulösen Knochenh
wenn das Individuum anderweitige manif
hereditär tuberkulös belastet ist. Sicher
zur Bildung eines kalten Abszesses kommt.
Symptom; wenigstens können die Beschwer
der Kranke oder seine Eltern bisher auf si
Kniegelenk kann dabei völlig frei sein. Es i
in diesem Stadium richtig zu diagnostizier
Aufmeißelung und Ausräumung des Herdes
nach dem Kniegelenke vorzubeugen. — Da
der unteren Epiphyse.

Verwechslungen können vorkommen mit den durchaus nicht seltenen epiysären Herden bei akuter Osteomyelitis, sowie dieselben in ein subakutes Stadium treten sind. Der akute Beginn des letzteren Prozesses mit hohem Fieber, starken hmerzen, das Fehlen anderweitiger für Tuberkulose sprechender Zeichen, das andere ussehen des Eiters und der aus den Fistelmäulern ragenden Granulationen leitet if die richtige Diagnose hin. Übrigens ist ein rtum klinisch deswegen ohne großen Belang, ls beide Prozesse die gleiche Therapie verngen.

Fig. 420.



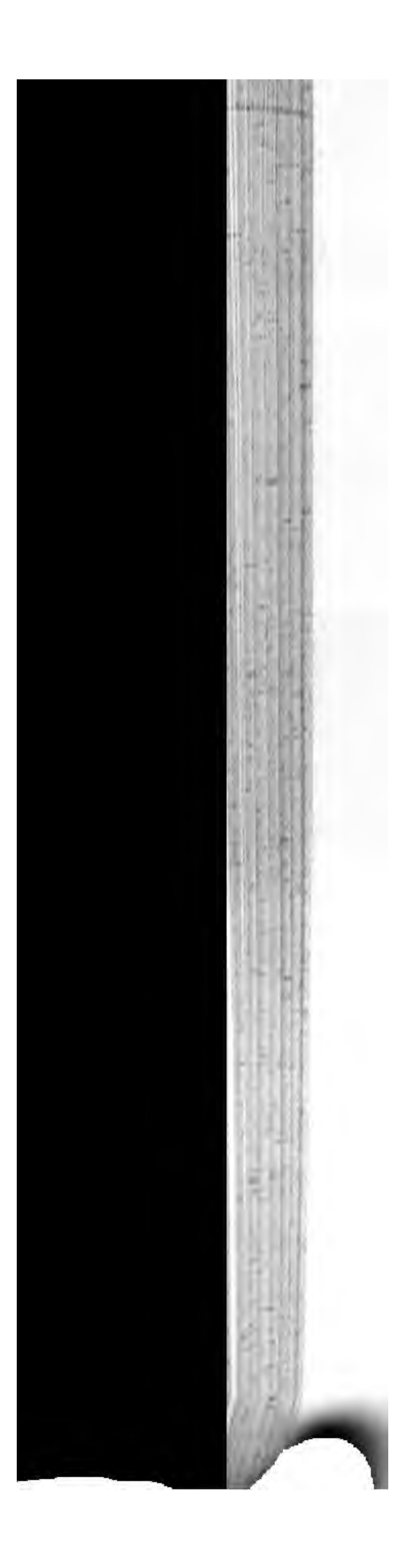
Tuberkulöse Osteomyelitis der Diaphyse der Tibia.

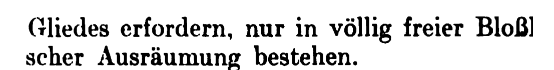
Auch das Umgekehrte, das Übergreifen der primären Knie- oder Fußgelenktuberkulose auf die benachbarte Epiphyse, wird oft beobachtet.

Weit seltener aber und minder gekannt sind die tuberkulösen Erkrankungen der Diaphyse der Tibia, deren man drei Gruppen unterscheiden kann: 1. Fortgeleitete Tuberkulose der Diaphyse im Anschluß an eine primäre Gelenk- oder Epiphysenerkrankung, 2. primäres Befallenwerden des spongiösen Abschnittes der Diaphyse mit oder ohne gleichzeitige, voneinander unabhängige Epiphysenaffektionen, und zwar sowohl a) Granulationsherde, wie b) Sequester, wie c) progressiv infiltrierende Verkäsungen, 3. die eigentliche primäre tuberkulöse Osteomyelitis a) in zirkumskripten Herden auftretend, b) den ganzen Markkanal durchsetzend und gewöhnlich zur partiellen Sequestrierung führend (Fig. 420).

Anatomisch wie klinisch spielt sich der Prozeß ganz analog ab, wie wir ihn sonst von den Epiphysen oder den spongiösen Knochen her kennen; bei der Seltenheit der Affektion denkt man nur bei dem Sitze des Leidens im Bereich der Diaphyse nicht immer gleich an Tuberkulose. Ist auch der Verlauf im Vergleich zur akuten Osteomyelitis in der Regel ein mehr schleichender, chronischer, so beobachtet man doch zuweilen auch ein ziemlich plötzliches Einsetzen der Krankheit und einen mehr subakuten Verlauf. In diesen Fällen ist die Differentialdiagnose mitunter erst durch Feststellung des anatomischen Befundes bei der Operation — dünner, käsiger oder krümlicher Abszeßeiter, eine die Abszeßwand auskleidende, massenhaft Tuberkel enthaltende pyogene Membran, graurötliche, hie und da verkäste Granulationen, graugelbliche, poröse, von Granulationen teilweise durchsetzte Sequester — sicher zu stellen. Vorzugsweise beobachtete ich die immerhin seltene Affektion bei Kindern, namentlich solchen mit multipler tuberkulöser Herderkrankung.

Die Therapie kann, wenn nicht das schlechte Allgemeinbefinden und die Ausdehnung der Lokalerkrankung gar die Absetzung des kranken





Gliedes erfordern, nur in völlig freier Bloßl
scher Ausräumung bestehen.

Literatur.

*Literaturnachweis bei **F. Krause**, Tuberkulose der Kn*
*— **Reichel**, Arch. f. klin. Chir. Bd. 43. — **Schelmpflug**,*
*v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 24. — **v. Friedländer**, D*

Kapitel 7.

Syphilis der Unterschen

Die e r w o r b e n e Syphilis tritt an ih
in sehr verschiedener Form auf; minder l
selten, ist sie an der Fibula.

Am meisten gekannt ist wohl die syphilitisch
mehreren Stellen zur Bildung zunächst flacher, c
in der Mitte weicherer, schließlich pseudofluktui
welche den Knochen kariös annagen, ringsum ei
der Haut verwachsen und beim Durchbruch die
tenen, kraterförmigen, speckig belegten spezifis
heilung unregelmäßige, mit dem Knochen verwa
Gruben im Knochen, umgeben von Osteophyten, als
oberfläche hinterlassen. Insbesondere verliert die
Schärfe; noch lange nach erfolgter Heilung kan
des Knochens die Wahrscheinlichkeitsdiagnose al

Nicht minder häufig, vielleicht häufiger, is
Tibia; wenigstens nehmen einige Syphilidologen,
stets mit der periostalen Lues vergesellschaftet se
der Spongiosa der Diaphyse kann sich die gumm
zirkumskript als Geschwulst entwickeln oder aber d
lationswucherung bringt sie den Knochen zum Sc
pflanzung des entzündlichen Reizes auf die Umg
zündungsherde eine periostale Knochenneubildung,
eine mehr oder minder umschriebene oder diffuse
Knochenneubildung mit der Resorption nicht gleich
fraktur kommen.

Die Knochensyphilis kann lange Zeit v
Für gewöhnlich freilich klagen die Patien
weilig nachlassende, dumpfe, bohrende, zeit
exazerbierende Schmerzen (Dolores osteocop
der fühlbaren Knochenauftreibung lassen
bald stellen, sowie es bekannt ist, daß Patie
hatte. Wo dies nicht der Fall ist, kommen
der Lues in Betracht: subakute Osteomyelit
tuberkulose, namentlich aber periostale oder n
Die Osteomyelitis beginnt stürmischer; bein
Regel schon die Anamnese auf eine frühere (
Knochenneubildung zeigt meist rascheres W
grenzung. Immerhin kann im Einzelfalle d
keiten finden. Im zweifelhaften Falle wird i

yphilitische Kur versuchen. Die Gummigeschwulst reagiert auf große Dosen Jodkali ziemlich prompt; die Schmerzen lassen darauf nach, die Knochenauftreibung bleibt freilich im wesentlichen bestehen, soweit sie nicht durch periostale Gummiknoten bedingt ist.

Die hereditäre Syphilis tritt einmal in Form der gerade an der oberen Epiphyse der Tibia häufig zu beobachtenden Osteochondritis (Wegner) auf; durch Zerstörung der Epiphysenlinie kann sie das Wachstum schwer beeinträchtigen; in anderen Fällen bewirkt der entzündliche Reiz umgekehrt ein vermehrtes Wachstum, eine Verlängerung des Schienbeines. — Eine zweite Form ist die der ossifizierenden Periostitis, während Bildung von Gummata selten ist. Die Knochenhautentzündung führt in Schüben zu einer meist diffusen, seltener auf eine oder einzelne Stellen beschränkten Knochenauftreibung. Anfangs ist die periostale Neubildung mäßig derb, zeigt auch weichere Partien, allmählich wird sie aber knochenhart. Ihre Entwicklung wird begleitet von mäßigen, an Intensität wechselnden Schmerzen. Durch diese Hyperostose wird nicht die alte Form des Knochens in vergrößertem Maßstabe wiedergegeben, sondern gewöhnlich auch stark verändert; besonders häufig ist eine nach vorn gerichtete Konvexität der Diaphyse; zuweilen besteht eine seitliche Abplattung, eine Säbelscheidenform, wie bei der Rhachitis. Mit der Dickenzunahme vergesellschaftet sich meist ein mehr oder minder vermehrtes Längenwachstum. Seine Folge ist dann, wie bei der Osteomyelitis bei Erkrankung nur eines der beiden Unterschenkelknochen, also namentlich der Tibia, eine Stellungsanomalie des Fußes und Knies, Plattfuß und Genu valgum.

Die Therapie der Syphilis der Unterschenkelknochen unterscheidet sich in nichts von der sonst üblichen.

Literatur.

Literaturnachweis bei **Schuchardt**, *Die Krankheiten der Knochen. Deutsche Chir. Lief. 28.* — **Klemm**, *Samml. klin. Vortr. 273.* — **Finckh**, *Säbelscheidenform der Tibia bei Syphilis hereditaria tarda. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 44, S. 709.*

Kapitel 8.

Rhachitische Verkrümmungen des Unterschenkels.

Die Rhachitis verursacht an den Unterschenkelknochen ebenso häufige wie hochgradige Veränderungen. Beobachten wir im ersten Lebensjahr namentlich die Verdickung der Epiphysenknorpel, sowie hie und da Infraktionen der Knochen, so überwiegen vom 1.—5. Jahre die durch Muskelzug, vorzugsweise aber durch die Belastung bei den Gehversuchen erzeugten Deformitäten. Vom 6. Jahre an nimmt die Zahl der rhachitischen Verbiegungen infolge Ausheilung (Verwachsens) einer großen Zahl der Fälle erheblich ab.

Bezüglich der Abknickungen am oberen Epiphysenende verweise ich auf das beim Genu valgum und Genu varum rhachiticum früher Gesagte. Weiter abwärts variiert der Ort und die Richtung der Verbiegung, wie ihr Grad in der mannigfaltigsten Weise. Nur die Haupttypen seien hervorgehoben. Eine der gewöhnlichsten ist eine sich über den ganzen Unterschenkel erstreckende Verbiegung mit der Konkavität nach innen, das bekannte O-Bein. Es findet sich sowohl ein- wie doppelseitig; auch kann das eine Bein O-, das andere X-Beinstellung haben. Mit der O-Beinstellung verbindet sich oft eine Abknickung und Drehung des un-

teren Drittels oder Viertels des Unterschenkels nach hinten und in-
so daß der Scheitel der Krümmung nach vorn außen gerichtet, die Ze-
nach einwärts gekehrt sind. Bei hochgradiger Deformität stellen sich
Füße, da das Kind den Boden sonst nur mit dem äußeren Fußrand-
rühren würde, meist in Valgusstellung; doch ist es auch nicht selten,
der Fuß beim Auftreten in Varusstellung umknickt (Fig. 421).

Recht charakteristisch und sehr entstellend ist eine an der Gr-
des unteren und vorletzten Vierteiles sich findende Abknickung mit g-
nach vorn gerichteter Konvexität; sie geht oft so weit, daß das u-
Ende des Unterschenkels mit d-
Schaft einen rechten, ja manch-
sogar einen spitzen Winkel bil-
Gleichzeitig besteht in der R-
eine seitliche Abplattung (Sä-
scheidenform); der Durchmess-
Knochen von vorn nach hinte-
an der Knickstelle vergrößert;
Füße stehen dabei in leichter D-
salflexion und sind meist stark
geplattet.

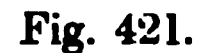


Fig. 421.



Rhachitische Verkrümmungen der Unterschenkel.

Namentlich bei sehr schw-
Rhachitis kommt auch in der M-
und im unteren Dritteile des U-
schenkels eine Abbiegung mit n-
einwärts oder selbst einwärts n-
wärts gerichteter Konvexität z-
Beobachtung.

Die infolge der Weichheit u-
genügende Tragfähigkeit der K-
chen und die bei den Gehversuch-
sich wohl auch einstellenden Schm-
zen lassen die rhachitischen K-
meist erst spät laufen lernen, ma-
mal erst im 4., ja im 5. Lebensjahr
Ist die Rhachitis ausgeheilt,
Knochen fest geworden, dann laufen die Kinder mit ihren krumm-
Beinchen ziemlich sicher; aber der Gang hat bei starker Verkrümm-
namentlich infolge der sekundären pathologischen Fußstellung, etwa
Unschönes, Unbeholfenes, Watschelndes.

Der Verlauf hängt, abgesehen von dem Grade der Deform-
dem früheren oder späteren Zeitpunkt des Ausheilens der Allgem-
erkrankung, ganz wesentlich von dem Wachstum der Knochen ab. I-
dasselbe normal, so kann sich, wie die Beobachtungen von Schlang-
und Veit aus der Berliner Poliklinik, sowie von Kamps aus der v. Br-
schen Klinik exakt bewiesen haben, was ja auch längst dem Laienpublik-
geläufig war, die Verkrümmung ganz wesentlich bessern, ja fast v-
verschwinden und zwar ohne jede Behandlung (Fig. 422 und 423). Be-
sonders gilt dies von den Verbiegungen im Bereich der oberen Epiph-
im Sinne eines Genu valgum oder varum. Bleiben die Knochen aber im
Wachstum zurück und bei schwerer, langdauernder Rhachitis ist d-

tets der Fall —, so bleibt auch die Deformität der Hauptsache nach estehen. Veit fand, daß die durch das Wachstum allein bedingte Ausleilung der Verbiegung durchschnittlich bis zum 6. Lebensjahre beendet st, daß später bis zum 10. nur noch eine unwesentliche Besserung zu erwarten ist.

Hieraus ergeben sich für die Therapie wichtige Schlußfolgerungen. In den ersten Lebensjahren begnüge man sich mit einer gegen die Rhachitis selbst und auf die Kräftigung des ganzen Körpers gerich-

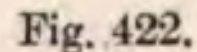


Fig. 422.



a *b*

a 3jähriger Knabe. *b* Derselbe 2 Jahre später. Gr. 107 cm. (N. Gr. 99 cm.) (Nach Veit.)

teten Allgemeinbehandlung, verbiete nur, solange die Krankheit florid ist, vorzeitige unzweckmäßige Gehversuche. Bei geringgradigen Verkrümmungen ist eine orthopädisch-chirurgische Behandlung bis etwa zum Ende des 5. Jahres im allgemeinen kaum erforderlich. Nur bei sehr starker Verbiegung wird man die weichen Knochen mit den Händen gerade biegen und durch leichte Verbände gegen neue Verkrümmung zu schützen suchen.

Auf Verlangen der Eltern sieht man sich wohl in manchen Fällen ohne gerade zwingenden Grund zum gleichen Eingriffe der eventuellen Geradrichtung und zur Anwendung orthopädischer Apparate veranlaßt, welche durch Zug oder Druck das krumme Glied gegen eine Stahlschiene heranzubewegen suchen und dadurch einen Ausgleich der Deformität erstreben. Alle diese Apparate nützen nur etwas, wenn sie sehr exakt gearbeitet, der Form des Gliedes angepaßt und während ihrer Anwendung sorgfältig kontrolliert werden; sie schaden aber oft dadurch, daß sie bei ungenügender Sorgfalt leicht Decubitus machen oder in fehlerhafter Richtung wirken, den Gang belästigen, den freien Gebrauch der Muskeln hindern. Für die Armenbevölkerung,

bei welcher wir die schlimmsten Formen doch gerade am häufigsten beoba eignen sie sich daher wenig.

Bestehen die Verbiegungen auch nach dem 5.—6. Lebensjahre so bedürfen sie, da auf wesentliche spontane Besserung durch das W tum nicht mehr zu rechnen ist, einer chirurgischen Behandlung. besondere wenn die durch sie bedingte funktionelle Störung erhe ist. Vor der langdauernden, mit den eben erwähnten Unzuträglichk verknüpften Behandlung mit orthopädischen Apparaten verdient n

Fig. 423.





a b

a 3jähriges Mädchen. b Dasselbe 2 Jahre später. Gr. 112 cm. (N. Gr. 106 cm.) (Nach

ein rasches Redressement den Vorzug; doch reicht die Kraft der H hierzu in der Regel nicht aus, da die Knochen mit Ablauf der Rhac dick und fest zu sein pflegen. Bei übermäßiger Gewaltanwendung man Gefahr, eine Fraktur an nicht gewollter Stelle zu erzeugen. In Fr reich, Italien bedient man sich vielfach der in den letzten Jahren ja we lich verbesserten Osteoklasten. In Deutschland bevorzugt die an den Unterschenkelknochen leicht auszuführende und nahezu gefährliche Osteotomie. Um eine Verkürzung zu vermeiden, gnügt man sich, wenn irgend angängig, mit der linearen Durchmeißel Bei sehr hochgradiger Verkrümmung meißelt man einen schmalen aus, dessen Basis der Konvexität der Krümmung entspricht. Ma Chirurgen lieben es, nur die Tibia zu durchmeißeln, die Fibula nac mit der Hand zu durchbrechen; ich ziehe es vor, mit der Osteotomie Fibula zu beginnen und ihr die der Tibia folgen zu lassen. Zuweilen man, um die gewünschte Korrektion der Stellung, ohne zu viel Knochen zu opfern, zu ermöglichen, die Tenotomie der Achilless

nzufügen. Auch reicht man bei schweren Verkrümmungen öfter nicht it einer Osteotomie aus, sondern muß sie an mehreren Stellen ausführen. ür solche Fälle empfiehlt es sich, diese Eingriffe auf mehrere Sitzungen ı verteilen, anstatt die Geradrichtung durchaus in einer Sitzung erwingen zu wollen.

Literatur.

Siehe ***Schuchardt,*** *Deutsche Chir. Lief. 28.*

Kapitel 9.

Geschwülste des Unterschenkels.

1. Geschwülste der Weichteile.

Von den Weichteilgeschwülsten am Unterschenkel verdienen besondere Erwähnung fast nur die Hautkarzinome. Früher ganz geleugnet sind sie doch im Laufe der letzten Dezennien nicht gar so selten beobachtet worden, namentlich auf dem Boden alter Unterschenkelgeschwüre. Es handelt sich fast immer um relativ langsam wachsende Plattenepithelkarzinome. Die Umwandlung eines bisher gutartigen Geschwürs in ein Karzinom vollzieht sich allmählich und kann leicht längere Zeit der Aufmerksamkeit entgehen. Charakteristisch ist, wenn nicht die Geschwulstbildung an sich schon die Diagnose klar stellt, nur der Verlauf: Das einfache Geschwür gewinnt bei entsprechender Behandlung, Hochlagerung und Reinhaltung bald ein besseres Aussehen, reinigt sich, übernarbt, wenn auch langsam; beim Karzinom kann zwar durch die gleichen einfachen Maßnahmen auch die Jauchung beschränkt werden, sogar eine teilweise Übernarbung stattfinden; aber der Zerfall greift doch stetig weiter. Dazu kommt die unregelmäßig knotige, derbe, trotz ruhiger Hochlagerung fortschreitende Infiltration der Geschwürsränder, das übermäßige, warzenartige Wuchern der Granulationen. Das Wachstum erfolgt sowohl in der Fläche, wie nach der Tiefe, so daß der Knochen von dem tiefgreifenden kraterförmigen Geschwür angefressen wird.

Die Prognose dieser Epithelkarzinome ist nach einer Zusammenstellung von R. Volkmann relativ gut, insofern sie nur langsam wachsen, wenig Neigung zur Metastasierung zeigen und die Amputation des Beines in etwa der Hälfte der Fälle dauernde Heilung bringt. Bei kleinen Tumoren kann man sich daher vielleicht auch mit der einfachen Exstirpation begnügen. In der Regel wird man aber doch besser tun, sogleich zur Absetzung des Beines zu schreiten.

Weit bösartiger sind die glücklicherweise seltenen melanotischen, zuweilen aus einer anscheinend unschuldigen Warze, einem Pigmentmale sich entwickelnden Karzinome und Sarkome, sowie die vom intermuskulären Bindegewebe aus sich entwickelnden Spindel- und Rundzellensarkome.

Von den gutartigen Geschwülsten sei noch der öfter beschriebenen, besonders in der Wadenmuskulatur gefundenen rheumatischen Schwielen gedacht, derber, strang- und knotenartiger, im Muskel sitzender Bindegewebswucherungen, Resten rheumatischer Affektionen. Das seltene Vorkommen von Fibromen, Lipomen, Angiomen mag nur erwähnt sein.

In manchen Fällen ist aber ihr Sitz unbequem; die Haut ü

Fig. 424.



Exostose des Köpfchens der Fibula. (v. Brunssche Klinik

durch die Kleidung beständig gerieben und leicht wund;
sich Schleimbeutel über ihnen, die sich leicht entzünden;
ausnahmsweise einmal Neigung zu stärkerem Wachstum.
Umständen entfernt man sie durch Abmeißeln an ihrer B

Enchondrome sind seltener (Fig. 425 und 426). A
ihren Lieblingssitz an der oberen Epiphysenlinie der Tibia
meist kongenitalen Ursprungs. Auch reine Fibrom

sonders häufig im Tibiakopfe sich entwickelnden myelogenen Ge-
hwülste.

Die periostalen sind meist Spindel- oder Rundzellensarkome
ıd zeichnen sich durch ihr rasches Wachstum, die Größe, die sie erreichen
önnen, das frühe Übergreifen und schnelle Fortwuchern in der um-
ebenden Muskulatur, ihre große Malignität aus. Über die Schwierigkeit

Fig. 425.



Enchondrom der Tibia. (v. Brunssche Klinik.)

ihrer Frühdiagnose, ehe sie nennenswerte Größe erreicht haben, sind alle Autoren einig. Differentialdiagnostisch kommen namentlich chronische Osteomyelitis und Knochensyphilis in Betracht. Nur selten unterscheidet ein deutliches einseitiges An- resp. Aufsitzen auf dem Knochen das periostale Sarkom von den erwähnten entzündlichen Affektionen; weit häufiger umwuchert die Neubildung relativ rasch subperiostal die ganze Diaphyse, wenn sie auch an einer Seite stärker vorragt als an der anderen. — Therapeutisch kommt beim periostalen Sarkom der Unterschenkelknochen nur die Amputation in Betracht und zwar die des Oberschenkels; nur



Enchondrom der Tibia. Präparat zu Fig. 425.

Mit der Aufzehrung des Knochens durch den Tumor im Inneren
ostale Knochenneubildung ringsum ziemlich gleichen Schritt; sie e
tinuität des Knochens, umgibt schalenförmig die meist weiche od
Knochenbälkchen durchzogene Geschwulstmasse und läßt den Kn
gebläht erscheinen. Ausnahmsweise kommt es allerdings zur Spontan
wird später die Knochenschale vom Tumorgewebe hier und dort d

Als relativ gutartig erscheinen diese Riesenzellensar

gegenüber den chronisch entzündlichen Gelenkerkrankungen, insbesondere der Gelenktuberkulose, in den frühen Stadien oft kaum möglich. Irrtümer dieser Art sind selbst den erfahrensten Chirurgen begegnet.

Die ebenfalls im oberen Tibiaende vorzugsweise beobachteten sogenannten Knochenaneurysmen resp. pulsierenden Knochentumoren gehören wohl in die Reihe der eben erwähnten myelogenen Sarkome.

Hat man auch Geschwulstgewebe mikroskopisch bei einigen nicht nachweisen können, ja wurden auch einige Fälle durch die einfache Ligatur der Arteria femoralis anscheinend dauernd geheilt, so ist doch der Nachweis der sarkomatösen Gewebs-

Fig. 427.



Myelogenes Sarkom des Köpfchens der Fibula. (v. Brunssche Klinik.)

struktur in der Wand des sogenannten Knochenaneurysmas in anderen Fällen wiederholt gelungen; auch beobachtete Dupuytren nach anscheinender Heilung durch Ligatur der Schenkelarterie nach 7 1/2 Jahren ein Rezidiv, das sich als typisches, cystisch erweichtes Sarkom erwies.

Die Behandlung dieser pulsierenden Knochengeschwülste ist demnach nach den gleichen Prinzipien zu leiten wie die der myelogenen Sarkome: bei langsamem Wachstum örtliche Entfernung, gewöhnlich durch Resektion in der Kontinuität, bei schnellem Umsichgreifen Absetzung des Gliedes.

Karzinome kommen im Knochen nur metastatisch vor.

Von anderen Geschwülsten verdient namentlich noch das Vorkommen von Echinococcuscysten in den Unterschenkelknochen, speziell

der Tibia, Erwähnung. Entgegen den eigentlichen Neubildungen pf[illegible] ihre Entwicklung in der Markhöhle nicht von einer nennenswerten p[illegible] ostalen Knochenneubildung begleitet zu sein; eine Knochenauftreibung wird in der Regel vermißt. Überhaupt können sie lange Zeit ganz sympto[illegible] los verlaufen und ihr gewöhnlich erstes Zeichen pflegt die Spontanfrak[illegible] zu sein.

Andersartige Knochencysten sind an der Tibia spärlich b[illegible] obachtet worden, führten zu einer mäßigen zylindrischen Auftreibung d[illegible] Knochens, aber nicht zu einer Verbiegung, nach Schlange wohl d[illegible] halb nicht, weil die gesunde Fibula als eine Art natürlicher Schiene e[illegible] genügende Stütze gewährt. Für die Diagnose leistet die Röntgenpho[illegible] graphie vorzügliche Dienste.

Die Behandlung der Knochencysten wird meist eine konservat[illegible] sein können, bestehend in Aufmeißelung und Ausschaben des Knoche[illegible] eventuell in Vornahme einer osteoplastischen Operation.

Literatur.

Siehe Schuchardt, Deutsche Chir. Lief. 28, Literaturnachweis.

D. Operationen am Unterschenkel.

Kapitel 1.

Exartikulation des Unterschenkels im Kniegelenk.

Die Exartikulation des Unterschenkels im Kniegelenk, früher weg[illegible] angeblich größerer Gefahr der Infektion möglichst gemieden, wird neu[illegible] dings wieder öfters ausgeführt, da sie einen guten Stumpf gibt. M[illegible] macht sie bald mit Zirkel-, bald mit vorderem Lappenschnitt. Letzte[illegible] wird meist vorgezogen.

a) Lappenschnitt. Das abzusetzende Glied wird über den Tisch[illegible] vorgezogen. Der Operateur steht vor dem Beine, hebt es selbst, es in der Höhe d[illegible] Wade fest mit der linken Hand umfassend, so daß der Unterschenkel der linken H[illegible] hand aufruht, in die Höhe. Das Kniegelenk wird leicht, etwa bis 135 Grad geb[illegible] Nun umschneidet man einen vorderen Hautfaszienlappen, dessen Basis in der H[illegible] der Gelenklinie liegt und die größere Hälfte, nahezu zwei Drittel des Gelenkumfang[illegible] umfaßt, dessen unteres Ende bis vier Querfinger breit unterhalb der Spina tib[illegible] reicht. Der nach abwärts konvexe Lappen darf nicht zu spitz zugeschnitten werd[illegible] Er wird bis zur Gelenklinie zurückpräpariert und aufwärtsgeschlagen. Nun f[illegible] man nach Streckung des Knies ca. drei Finger breit unterhalb der Basis des Lapp[illegible] einen Haut und Faszie duchtrennenden Querschnitt an der Rückseite des Knies hinz[illegible] Der dadurch entstehende kurze hintere Lappen zieht sich infolge der Retraktion [illegible] der Haut in der Kniekehle fast von selbst bis zur Basis des vorderen Lappens zurück [illegible] eventuell helfen wenige Messerzüge nach.

D[illegible] durchtrennt man unter zunehmender Beugung des Knies das Lig[illegible] mentum patellae und die Gelenkkapsel vorn, die Seitenligamente seitlich, die Kreuz[illegible] [illegible] an ihrem Ansatz in der Fossa intercondylica, schließlich die hinte[illegible] K[illegible] an ihrem Ansatz an die Tibia und vollendet die Absetzung durch eine[illegible] di[illegible] an der Rückfläche des Knies durchtrennenden Querschnitt. D[illegible] P[illegible] in der Regel erhalten werden. Will man sie aus irgend einem Grund

ıitfortnehmen, so klappt man den vorderen Lappen aufwärts um, drängt sich die Kniescheibe nach der Wundfläche zu vor, umschneidet sie mit scharfem Resektionsnesser entlang ihres Randes und entfernt sie subperiostal.

Zu unterbinden sind die Art. und Vena poplitea, einige Zweige der Art. articulares genus und einige größere Hautvenen. Ist die Teilung der Art. poplitea bereits oberhalb der Kniekehle erfolgt, so hat man zwei Hauptarterien zu fassen.

b) Zirkelschnitt. Wählt man zur Exartikulation den Zirkelschnitt, so führt man ihn drei bis vier Querfinger breit unterhalb des Schienbeinstachels, präpariert die Hautfaszienmanschette zurück, eventuell nachdem man sie vorn oder hinten längs gespalten hat, und verfährt weiter, wie oben geschildert. Die Nahtlinie legt man dann am besten von vorn nach hinten.

Kapitel 2.

Amputation des Unterschenkels.

Die Amputation des Unterschenkels kann man in jeder Höhe vornehmen. Ist man aber zur Absetzung oberhalb seiner Mitte genötigt, dann empfiehlt es sich vielfach in Rücksicht auf die Prothese — wenigstens bei der Arbeiterbevölkerung —, den Knochen gleich höher oben, unterhalb der Spina tibiae, zu durchsägen. Für den Arbeiter eignet sich am besten als Prothese eine Kniestelze, auf welche sich der Stumpf bei flektiertem Knie mit seiner Vorderfläche stützt. Ein langer Stumpf würde dann aber durch sein Vorragen nach hinten stören; diesen Nachteil umgeht eine Amputation an etwas höherer Stelle.

Über die Wahl der Methode, Zirkel- oder einen der zahlreichen angegebenen Lappenschnitte, entscheidet die Beschaffenheit der Weichteile. Diejenige Methode verdient den Vorzug, welche bei guter Weichteilbedeckung des Stumpfes eine möglichst lange Stumpfbildung gestattet, da die Prothese umso sicherer gebraucht wird, je länger der vom Stumpf gebildete Hebelarm ist. Bei völlig freier Wahl eignet sich im allgemeinen in dem unteren sehnigen Teil des Unterschenkels mehr der Zirkelschnitt, höher oben der Lappenschnitt.

Bei der Amputation des Unterschenkels mit Zirkelschnitt stellt sich der Operateur am bequemsten so, daß der fortfallende Teil zu seiner Rechten liegt. Die linke Hand umgreift den Unterschenkel dicht oberhalb der Stelle des Hautschnittes und zieht die Haut kräftig nach oben. Der Schnitt wird ca. drei Querfinger breit unterhalb der Stelle geführt, an welcher der Knochen durchsägt werden soll. Er durchtrennt zugleich Haut und Faszie. Das nun folgende Zurückpräparieren der zylinderförmigen Manschette erleichtert man sich sehr durch Spaltung der Manschette mittels eines oder zweier Längsschnitte, namentlich bei infiltrierter derber Haut. Man legt sie einander gegenüber, entweder seitlich oder den einen entsprechend der Crista tibiae anterior, den anderen hinten. Die Manschette resp. ihre beiden lappenförmigen Hälften werden zurückpräpariert, indem ein Assistent sie mit scharfen Haken kräftig nach oben zieht, der Operateur mit scharfen queren Schnitten die Faszie durchschneidet. Die Schneide des Messers soll dabei nicht schräg nach oben, sondern senkrecht zur Oberfläche nach dem Muskel hin gerichtet sein, auch soll die Faszie möglichst in ganzer Ausdehnung am Lappen bleiben; anderenfalls gefährdet man durch Durchtrennung von Gefäßen dessen Lebensfähigkeit. An der Vorderfläche der Tibia dringt der erste Schnitt gleich bis auf den Knochen und schiebt man das

Periost beim Zurückpräparieren der Manschette mit dem Elevatorium in die H[illegible] indem man es an der Crista tibiae anter. und post. scharf mit dem Messer vom Kno[illegible] ablöst. Kurz vor der Basis der Manschette durchschneidet man nun die Musku[illegible] mit ein oder zwei kräftigen Zügen bis auf den Knochen, durchtrennt die Zwisch[illegible] knochenmuskulatur mit einem schmalen, zweischneidigen Messer (Catline) gle[illegible] falls scharf bis zum Knochen und durchsägt diesen jetzt, während ein Assistent Muskulatur mit Haken oder einer durch den Zwischenknochenraum geführten [illegible] kompresse stark nach oben zieht. Tibia und Fibula werden gleichzeitig anges[illegible] fehlerhaft ist es jedenfalls, die Tibia vor der Fibula ganz zu durchsägen. An Crista und vorderen Fläche der Tibia streift man mit Resektionsmesser [illegible] Elevatorium das Periost etwa $^1/_2$–$^3/_4$ cm von der scharfen Kante des S[illegible] stumpfes zurück und stumpft diese Kante resp. Ecke mit einer Knochens[illegible] oder der Säge ab.

Zu unterbinden sind die Art. tibialis antica auf dem Ligamentum inteross[illegible] die Art. tibialis postica auf der tiefen Wadenmuskulatur und – im Bereich der unte[illegible] zwei Drittel – die Art. peronea an der Rückfläche der Fibula resp. des Musc. fle[illegible] hallucis longus, die begleitenden Venen, eine Anzahl kleiner Arterienzweige in d[illegible] intermuskulären Bindegewebe und größere subkutane Venen.

Bei der Amputation mit Lappenschnitt schneidet man [illegible] Lappen von der Seite, wo man die beste Hautbedeckung gewinnen ka[illegible] man richtet sich dabei ganz nach den individuellen Verhältnissen u[illegible] bildet bald zwei gleich große, häufiger einen großen und einen klei[illegible] Lappen. Die Basis des großen Lappens soll mehr als der Hälfte des U[illegible] fanges des Unterschenkels an der Stelle der Absetzung entsprechen. M[illegible] bildet die Lappen aus Haut und Faszie; vorn nimmt man auch n[illegible] das von der Vorderfläche der Tibia abzulösende Periost mit hinein. H[illegible] gegen ist man von der früher beliebten Bildung von Hautmuskellapp[illegible] abgekommen; man hat sich überzeugt, daß die Einbeziehung des Musk[illegible] in den Lappen von sehr zweifelhaftem Werte ist, indem die Muskula[illegible] doch sehr rasch der völligen Atrophie verfällt. Die Gefahr, daß die H[illegible] bei Bildung eines vorderen Lappens von der scharfen Ecke der Crista a[illegible] tibiae durchstoßen würde, ist bei aseptischem Wundverlauf und richti[illegible] Anlegung des Verbandes nicht sehr groß; durch Abstumpfung der Ka[illegible] in der beim Zirkelschnitt erwähnten Weise verringert man sie noch. Du[illegible] Bildung seitlicher Lappen, bei der der Schnitt an der Crista tib[illegible] beginnt, suchte man sie ganz zu umgehen. Nach Zurückpräparieren [illegible] Lappen wird die Operation wie beim Zirkelschnitt zu Ende geführt.

Mensel sucht der Druckgangrän der Haut dadurch vorzubeug[illegible] daß er durch eine Fadenschlinge die Hautmanschette über der dur[illegible] sägten Tibiakante faltet.

Am sichersten wird die Hautgangrän durch das von Bruns [illegible] „subperiostale" Amputation des Unterschenkels angegebene Verfahr[illegible] verhütet.

Man macht einen einzeitigen Zirkelschnitt bis auf die Knochen und von die[illegible] aus zwei seitliche, 4 cm lange Längsschnitte direkt auf die hintere Kante der Ti[illegible] und auf die Fibula. Von diesen drei Schnitten aus werden die Unterschenkelknoch[illegible] in derselben Länge subperiostal ausgehülst und dann abgesägt. Auf diese We[illegible] bleiben in dem vorderen und hinteren Lappen alle Weichteile erhalten und in n[illegible] [illegible] Zusammenhang untereinander. Das Verfahren hat sich bei 80 Unterschenk[illegible] amputationen vortrefflich bewährt (Hahn). Bei geeigneter mechanischer Na[illegible]

ıandlung sind die Stümpfe stets tragfähig (Honsell). Neuerdings werden bei sem Verfahren die Knochen nicht subperiostal, sondern extraperiostal ausgehülst, der Exostosenbildung vorzubeugen, welche die Tragfähigkeit behindern kann eich).

Mußte man die Operation wegen phlegmonöser Prozesse vornehmen ıd ist man nicht ganz sicher, daß der Amputationsschnitt durch rein eptisches Gewebe fällt, oder handelt es sich um einen Schwerverletzten, i welchem möglichste Beschleunigung der Operation geboten ist, so t dringend zu raten, die Wunde nicht sogleich zu nähen, sondern nach tillung der Blutung mit steriler oder Jodoformgaze zu tamponieren, ie Hautlappen oder Hautmanschette über die Tampons zurückzustreifen, ınen leicht komprimierenden aseptischen Verband anzulegen und die Vunde erst sekundär durch die Naht zu schließen.

Die nach den geschilderten Methoden gewonnenen Amputationstümpfe vertragen im allgemeinen ohne weiteres eine direkte Belastung les Stumpfendes nicht. Sie müssen vielmehr in hülsenförmige Prothesen gesteckt werden, welche an den Kondylen der Tibia und des Femur, evenuell an der Tuberositas ischii ihre Stütze finden. Um den Stumpf selbst ragfähig zu machen, ersann Bier — nach dem Vorgange Sabaneeffs bei der Amputatio femoris supracondylica und Pirogoffs bei der Amputation des Fußes — eine osteoplastische Methode der Amputation des Unterschenkels. Nach mehrfachen Versuchen und Änderungen des ursprünglichen Verfahrens empfiehlt er folgende Technik:

Von der vorderen inneren oder äußeren Seite des Unterschenkels wird ein großer Hautlappen gebildet, abpräpariert, in die Höhe geschlagen, und der Unterschenkel nun zunächst in der Höhe der Spitze des Lappens durch Zirkelschnitt abgesetzt. Auf der Innenfläche des vorstehenden Schienbeinstückes umschneidet man darauf einen genügend großen viereckigen Lappen aus Periost und Schenkelfaszie und sägt einen in Verbindung mit dem Periost bleibenden Knochenlappen los, groß genug, die Schnittfläche von Schien- und Wadenbein vollständig zu decken. Der Periostschnitt wird so geführt, daß daß Periost nach unten und den Seiten hin das Knochenstück etwas überragt, um es nachher besser festnähen zu können. Nach oben hin wird das Knochenstück mit einem genügend großen Perioststiel versehen, um es ohne Spannung umklappen zu können. Darauf wird der Unterschenkel in der Höhe der Basis des Hautlappens mit Ausnahme dieses eben gebildeten Periostknochenlappens durch Zirkelschnitt abgesetzt, der Knochenlappen über die Sägestümpfe hinübergeklappt und durch Nähte fixiert. Schließlich wird der Hautlappen über die Amputationsfläche geschlagen und vernäht.

Einfacher noch und sicherer im Erfolg erscheint mir die von Storp vorgeschlagene Modifikation, den Hautlappen gleich im Zusammenhang mit dem Periostknochenlappen von der Vorderinnenfläche des Schienbeines abzulösen. Er umschneidet dazu einen großen Hautlappen, etwa dem 1½fachen Durchmesser des abzusetzenden Gliedes entsprechend, von der Innenvorderseite des Unterschenkels derart, daß die vordere Tibiafläche etwa der Mitte des Lappens entspricht, löst ihn an der Spitze etwa 2—3 cm weit, an den Seiten bis an die beiden Seitenkanten der Tibia von dieser ab, umschneidet jetzt einen genügend großen Periostknochenlappen mit oberer Basis, schiebt das Periost etwas zurück und sägt nun eine ca. 1 cm dicke Knochenplatte von unten nach oben ab, bricht sie dann mit zwei seitlich in den Sägespalt gesetzten Elevatorien nach oben um und amputiert jetzt den Unterschenkel in der Höhe der Basis des Lappens mit Zirkelschnitt.

Die nach der Methode Biers gewonnenen Stümpfe sind v[illegible] lich tragfähig. Neuere Erfahrungen haben indes gelehrt, daß man [illegible] gute Resultate, auf der Sägefläche **tragfähige** Stümpfe, auch den einfachen alten Amputationsmethoden erreichen kann, wenn nach Heilung der Wunde eine gymnastisch-orthopädische Nachbehandlung folgen läßt, bestehend in Massage des Stumpfes, aktiven B[illegible] und Streckbewegungen des Knie- und Hüftgelenkes und method[illegible] Tretübungen (Hirsch, Honsell).

Literatur.

Bruns, Subperiostale Amput. des Unterschenkels. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 10. — Bier, plastische Bildung tragfähiger Stümpfe nach Unterschenkelamputationen. Verh. d. deutschen [illegible] f. Chir. 1893. — Bunge, Zur Technik und Kasuistik der osteoplastischen Unterschenk[illegible] Deutsche med. Wochenschr. 1899, Nr. 22 u. 23. — Hahn, v. Bruns' Beitr. z. klin Chir. B[illegible] Meusel, Münch. med. Wochenschr. 1900. — Bier, Zentralbl. f. Chir. 1897, S. [illegible]. — Storp, [illegible] Zeitschr. f. Chir. Bd. 48. — Hirsch, Verhandl. d. deutschen Gesellsch. f. Chir. 1900. — Honsell, die Tragfähigkeit von Amputationsstümpfen. Verhandl. d. deutschen Gesellsch. f. Chir. [illegible] 1902. S. 53 — Reich, Nachuntersuchungen über die Gebrauchsfähigkeit der Amputationsstümpfe des Unterschenkels. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 50, S. 346.

Kapitel 3.

Unterbindung der Unterschenkelarterien.

Wir sind heute gewohnt, die Unterbindung der Gefäße, wenn i[illegible] möglich, in der Wunde selbst resp. an der Stelle der Verletzung [illegible] Krankheit vorzunehmen. Nur ausnahmsweise kommen wir dah[illegible] die Lage, die Ligatur der Hauptgefäßstämme am Orte der Wahl, wi[illegible] stets noch an der Leiche geübt wird, ausführen zu müssen.

Die Art. tibialis antica findet man dem Zwischenknochenbande liegend, entsprechend einer Linie von dem nach vorn vorragenden Vorsprun[illegible] Condylus externus tibiae (= Mitte zwischen Spina tibiae und Capitulum fi[illegible] zur Mitte zwischen den beiden Malleolen und von da zum ersten Interstitium [illegible] tarseum (Kocher), im unteren Drittel zwischen der Sehne des Musc. tibialis an[illegible] und der Sehne des Extensor hallucis longus, höher oben zwischen Musc. t[illegible] anticus und Musc. extensor digitorum communis. In der Mitte und im oberen [illegible] muß der Hautschnitt ziemlich groß gemacht und die derbe Muskelfaszie ober[illegible] unterhalb der Ligaturstelle quer eingekerbt werden. Nach Bloßlegung des [illegible] schon durch die Haut sicht- und fühlbaren Außenrandes des Tibialis anticus [illegible] Mitte des Unterschenkels 3 cm nach außen von der Tibiakante — und Spaltung [illegible] Faszie dringt man am besten stumpf mit dem Messerstiel zwischen den Muskelbä[illegible] bis auf das Zwischenknochenband in die Tiefe vor, isoliert die Arterie nament[illegible] auch von dem nach außen von ihr liegenden Nervus peroneus profundus.

Die Art. tibialis postica trifft man unten genau in der Mitte zwi[illegible] innerem Fußknöchel und Achillessehne, zwischen der Sehne des Flexor dig[illegible] (nach vorn) und der Sehne des Flexor hallucis (nach hinten) in einer mit dem N[illegible] gemeinschaftlichen Scheide. In der Mitte und im oberen Drittel liegt das Gefä[illegible] der tiefen Wadenmuskulatur zwischen Musc. soleus und Musc. tibialis posticus, [illegible] vom Tibiarande entfernt; nach außen von ihm läuft der N. tibialis posticus. Man [illegible] [illegible] Gefäß mit einem 1 cm vom inneren Tibiarande entfernten ausgi[illegible] [illegible] bloßzulegen, den Gastrocnemius mit Haken zur Seite ziehen [illegible] [illegible] des Musc. soleus und die tiefe stramme Faszie durchtrennen.

VI. Abschnitt.

Verletzungen und Erkrankungen des Fußgelenks und des Fußes.

Von weil. Professor Dr. **D. Nasse**
und
Professor Dr. **M. Borchardt,** Berlin.

Mit Abbildungen.

Anatomisch-physiologische Vorbemerkungen.

Die Bewegungen des Fußes gegen den Unterschenkel gehen hauptsächlich in zwei Gelenken vor sich, zwischen welchen als verbindendes Mittelglied fast ausschließlich der Talus dient. Dieser bildet mit dem Unterschenkel das Talokruralgelenk (Knöchelgelenk oder Sprunggelenk) und steht anderseits mit dem übrigen, als Ganzes betrachteten Fuße durch einen Gelenkkomplex in Verbindung, den man als Talotarsalgelenk bezeichnet.

Das Talokruralgelenk, welches von der Talusrolle und den Gelenkflächen der Tibia und Fibula gebildet wird, gestattet Bewegungen um eine quere Achse, welche in der Höhe der äußeren Knöchelspitze durch die Talusrolle geht. Die Bewegungen sind also: Senkung der Fußspitze oder Plantarflexion und Hebung der Fußspitze oder Dorsalflexion. Die Talusrolle entspricht etwa einem Vierteil einer zylindrischen Rolle, ist in der Mitte etwas sattelförmig vertieft und artikuliert mit der von vorn nach hinten leicht konkaven mit einer sagittalen Erhebung versehenen Gelenkfläche der Tibia. Ein seitliches Abgleiten der Gelenkflächen voneinander wird durch die Malleolen verhindert, welche durch ihre dem Gelenke zugekehrten Knorpelflächen mit den überknorpelten Seitenflächen des Talus artikulieren und die Talusrolle gabelförmig umfassen. Der äußere Knöchel reicht weiter nach abwärts als der innere. Von letzterem zieht eine starke dreieckige Bandmasse (Lig. deltoideum) vor- und abwärts divergierend zu den Fußwurzelknochen. Sie setzt sich mit einer kurzen starken Portion an die mediale Seitenfläche des Talus an (Lig. talo-tibiale postic.), dehnt sich nach abwärts zum Sustentaculum tali und vorwärts zum Naviculare aus und schließt sich ununterbrochen an das zwischen den letzteren ausgespannte Lig. calcaneo-naviculare an. Vom äußeren Malleolus ziehen drei getrennte Bänder zum Talus und Calcaneus, das Lig. talo-fibulare anticum vom vorderen Rande des Knöchels nach vorwärts zur lateralen Fläche des Collum tali, das Lig. calcaneo-fibulare von der Spitze des Knöchels abwärts zur Außenfläche des Calcaneus und das Lig. talo-fibulare posticum vom hinteren Rande des Knöchels rückwärts zum lateralen Höcker des Proc. posterior tali. Die Ansatzpunkte dieser Bänder

befinden sich alle nahe der Querachse des Gelenkes und gestatten daher ... wegung um diese.

Die Kapsel des Gelenkes inseriert sich vorne an der Tibia und der F ziemlich genau entsprechend der Knorpelgrenze und reicht zwischen Tib. Fibula noch eine Strecke hinauf. Dagegen schließt die Kapsel vorne am noch einen nicht überknorpelten Knochenstreifen vom Collum in das Gelenk. Sie ist auf der Vorderfläche des Gelenkes zum Teil von den Extensorensehnen, zw welche sie Taschen und Falten hineinschickt, bedeckt. Zu beiden Seiten der S aber liegt sie der Haut sehr nahe. Hier werden daher auch zuerst Schwell des Gelenkes sichtbar. Hinten und zu beiden Seiten setzt sich die Kapsel ha Rande der Gelenkknorpel an. Unterhalb des äußeren Knöchels liegt die G der Synovialis sehr nahe dem Gelenke zwischen Talus und Calcaneus. Nach wärts liegt zwischen dem hinteren Teile der Kapsel, an welchen sich der M. pla longus als Kapselspanner inseriert, und der Achillessehne reichliches Fettgew

Die seitlichen Gelenkflächen des Taluskörpers stehen nicht ganz paral einander, sondern konvergieren etwas von vorn nach hinten. Die Talusrol daher vorne etwas breiter als hinten, und die Malleolen müssen bei einer D flexion ein wenig auseinander rücken, bei einer Plantarflexion dagegen sich ein nähern. Dies ist dadurch möglich, daß Tibia und Fibula durch die Ligam malleoli lat. anticum und posticum (Lig. tibio-fibularia) elastisch miteinander bunden sind.

Die Bewegungsexkursion im Talokruralgelenk beträgt ca. 78 Grad (Weber). Etwa die Hälfte dieser Bewegung kommt von der rechtwinkligen M stellung des Gelenkes aus auf die Dorsalflexion, die andere Hälfte auf die Pl flexion. Die Bewegungshemmungen sind zum Teil durch die bi- und polyarthr Anordnung der Muskeln bedingt. Daher kann z. B. bei Flexion des Kniegel eine viel weiter gehende Dorsalflexion ausgeführt werden als bei Streckung des Weiterhin hemmen die Verstärkungsbänder, indem sich bei Dorsalflexion die hint bei Plantarflexion die vorderen Ligamente anspannen. Schließlich aber erfolg Hemmung durch Knochenwiderstände, indem bei der Dorsalflexion der vor bei der Plantarflexion der hintere Rand der Tibia an vorspringende Partien des T anstoßen.

Das sogenannte Talotarsalgelenk ist eine Kombination mehrerer lenke. Zu diesen gehören zunächst die Gelenkverbindungen zwischen Talus Naviculare und Talus und Calcaneus, ferner aber auch das Gelenk zwischen caneus und Cuboides, da bei jeder Bewegung in jenen beiden Gelenken auch zwis diesen stets eine Verschiebung stattfinden muß. Die Bewegungen im Talota gelenke bestehen in einer Einwärtskehrung der Fußspitze (Adduktion) einer Auswärtskehrung (Abduktion). Bei der Abduktion wird zugleich der ä Fußrand gehoben und der innere gesenkt, bei der Adduktion der innere Fuß gehoben und der äußere gesenkt. Man bezeichnet diese Rotation um die Längs des Fußes nach Analogie der rotatorischen Bewegungen der Hand als Pro Supination, und da die einander entsprechenden Bewegungen, Abduktion und nation einerseits und Adduktion und Supination anderseits nur gleichzeitig einander ausgeführt werden können, spricht man oft auch kurzweg von Pro Supination des Fußes.

Die Hauptbewegung des Talotarsalgelenkes geschieht zwischen Talus Naviculare, oder vielmehr, da das Gelenk zwischen Calcaneus und Cuboides ... Bewegung mitmachen muß, in der sogenannten Chopartschen Gelenkl Die Gelenkfläche des Taluskopfes ist keine Kugelfläche, sondern sie ist in der R tung von der Seite nach der Mitte und zugleich etwas abwärts stärker konvex

ı oben nach unten. Die Pfanne des Naviculare gleitet auf ihr um eine Achse, die ı hinten unten am Fersenbeinhöcker nach vorn oben zum Taluskopf gerichtet und etwa um 45 Grad gegen die Längsachse des rechtwinklig gestellten Fußes ıeigt ist. Da diese Achse aber zugleich auch mit ihrem vorderen Ende etwas ·dianwärts gekehrt ist, so muß bei jeder Adduktion oder Abduktion eine geringe nkung oder Hebung der Fußspitze hinzukommen. Allerdings ist der Ausschlag ›ser Bewegung sehr gering. Die Gelenkfläche des Calcaneus für das Cuboideum in der Richtung von der Seite nach der Mitte ebenso wie der Taluskopf gekrümmt, ›er von oben nach unten nicht konvex, sondern konkav. Die Bewegung im Calneokuboidgelenk ist geringer als im Talonavikulargelenk, da ein Teil der Exkursion ›s Cuboideum durch die Bewegung des Calcaneus gegen den Talus, die ebenfalls m die oben erwähnte schräge Achse geschieht, hervorgerufen wird.

Die Gelenkfläche des Calcaneus, auf welcher der Taluskörper ruht, ist schwach ›krümmt und entspricht etwa einem Stücke eines flachen Kegels. Die Achse, um elche sich auf dieser Fläche der Talus gegen den Calcaneus oder, besser gesagt, der alcaneus gegen den Talus bewegt, fällt mit der erwähnten schrägen Achse des 'alonavikulargelenkes zusammen. Bei jeder Adduktion dreht sich das vordere Ende les Calcaneus nach ein- und abwärts und rückt mehr unter den Kopf des Talus, wähend die Außenseite des Calcaneus sich abwärts, die Innenseite aufwärts bewegt. Diese Drehung überträgt sich auf das Cuboideum. Während also das Naviculare, la es der gemeinsamen Achse der ganzen Gelenkverbindung am nächsten liegt, sich in kurzem Bogen stark um dieselbe dreht, bewegt sich das Cuboideum teils mit dem vorderen Ende des Calcaneus, teils vor ihm vorbei im weiten Bogen um die Achse herum, und zwar bei der Adduktion einwärts unter den Taluskopf, bei der Abduktion seitwärts unter ihm weg. Bei jeder Adduktion wird also der äußere Fußrand gesenkt und mehr unter den inneren geschoben.

Die Bewegungsexkursion im Talotarsalgelenk ist individuell verschieden. Man schätzt sie auf höchstens 42 Grad. Die Hemmung der Bewegung geschieht direkt nur in dem Gelenk zwischen Talus und Calcaneus, indem bei forcierter Abduktion der Processus anterior calcanei gegen die Vorderfläche des freien lateralen Randes vom Taluskörper vor dem Malleolus externus, bei forcierter Adduktion dagegen das hintere Ende des Sustentaculum des Calcaneus gegen den Innenrand des Taluskörpers anstößt. Die Hemmung überträgt sich durch den starken Bandapparat auf die beiden übrigen Gelenke, welche keine absoluten Knochenhemmungen haben.

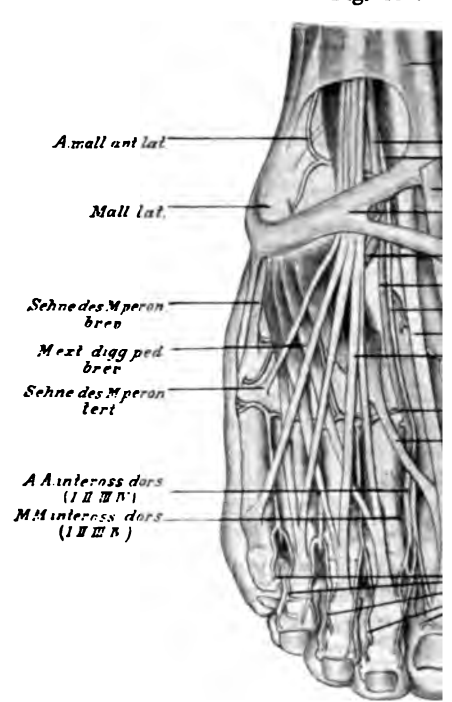
Von den Bändern haben wir schon erwähnt, daß das Lig. deltoides bis zum Sustentaculum tali und naviculare ausstrahlt und sich mit dem Lig. calcaneo-naviculare verbindet. Es entsteht so eine geschlossene Bandkappe — auch Lig. tibio-calcaneonaviculare benannt, welche den Taluskopf auch unten umgibt und einem übermäßigen Ausweichen des Fußes nach der Seite zur Abduktion, wodurch die Knöchelgegend hinter ihm gegen den Boden hinabsinken würde (wie beim Plattfuß), einen ansehnlichen Widerstand bietet. Dazu kommen noch zwischen Talus und Calcaneus das Lig. talo-calcaneum post. und anticum, das Lig. talo-calcaneum laterale und mediale und endlich die Bänder im Sinus tarsi. Letztere sind außerordentlich fest und kurz. Sie halten die beiden Knochen zusammen, ohne die Bewegungen zu hemmen, weil das Zentrum derselben im Sinus tarsi liegt. Calcaneus und Cuboides sind durch die Ligamenta calcaneo-cuboidea dorsalia und eine plantare verbunden, und schließlich bestehen auch noch straffe Bandverbindungen zwischen Calcaneus und Naviculare und Cuboides und Naviculare.

Die Synovialhöhle des größeren hinteren Gelenkes zwischen Taluskörper und Calcaneus ist durch die Bänder des Sinus tarsi von derjenigen des kleineren vorderen zwischen Sustentaculum und Talushals getrennt. Die letztere kommuniziert aber

mit dem Talonavikulargelenke, von welchem die
gelenkes wiederum getrennt ist.

Die Topographie der Muskeln, Sehnen, d
als bekannt voraussetzen. Wir heben nur her
der queren Achse des Talokruralgelenkes zum Fu
Extensor hallucis und Extensor digitorum comm
hinter der Achse verlaufen, wie Tibialis posticus
Peronei und vor allem Gastrocnemius und Soleu
alle diese Muskeln wirken auch bei der Drehu
Diejenigen, welche nach innen von der Achse si

Fig. 428.



Dorsalseite des Fußgelenkes und des l

Supinatoren: Tibialis posticus, Flexor hallucis,
Maße die an der Achillessehne sich ansetzenden
anticus außer auf die Dorsalflexion in geringem
wenig einwärts von der schrägen Achse am Tal
bewirkt der Extensor eine Supination. Die nach
sind Abduktoren und Pronatoren: am stärksten
tensor digitorum.

Zweckmäßig erscheinen nur noch einige l
rungen am Lebenden dienen (Fig. 428). l
stellter Dorsalflexion des Fußes und der Zehen, s
Mitte des Fußgelenkes einen derben Strang zur
Seite des Extensor hallucis longus. Noch weit

'eiter Strang an, der sich bald unter dem Fußgelenk von dem ersten abtrennt, und vergierend zum inneren Fußrand zieht, die Sehne des Tibial. anticus. Lateral von r Sehne des Extensor hallucis springt das Sehnenbündel des Ext. digit. commun. or, das fächerförmig die 2.—5. Zehe versorgt; am meisten lateral von diesem Bündel gt die Sehne des Peroneus tertius, die etwa zur Mitte des äußeren Fußrandes veruft. Zwischen der Sehne des Extensor hallucis long. und der ersten Sehne des xtensor dig. commun. long. fühlt man unter dem Fußgelenk die Pulsation der Art. orsalis pedis. Bei starker Plantarflexion fühlt man zwischen dem Sehnenbündel nd den Knöcheln den Talus mit den Seitenkanten seiner Fußgelenkfläche, bei Dorsalexion verschwindet er wieder. Unterhalb der Malleolen kommt man beiderseits uf festen knöchernen Widerstand, der dem Calcaneus angehört, dessen Sustentaculum nan deutlich als querverlaufenden Vorsprung unter dem Malleolus internus tasten ann. Am inneren Fußrand fühlt man etwa daumenbreit vor dem vorderen Rand les Malleolus dicht unter der Haut einen Knochenvorsprung, die Tuberositas ossis navicularis; nach hinten vom Naviculare liegt mehr in der Tiefe der Taluskopf. Etwa 3 cm nach vorn vom Naviculare ist wieder ein kleiner Vorsprung zu konstatieren, die Basis des Metatarsus I. Das Cuneiforme I ist zwischen beiden nur undeutlich zu fühlen. Am äußeren Fußrande liegen nach vorn vom Calcaneus zunächst nur Weichteile, bis man etwa in der Mitte des äußeren Fußrandes auf einen Vorsprung stößt, die Basis des V. Metatarsus. Die Basis des Metatarsus I und V gibt die Lage des Lisfrancschen Gelenkes an: dicht hinter der Tuberositas ossis navicularis liegt die Chopartsche Gelenklinie.

A. Angeborene Mißbildungen des Fußes.

(Ausgenommen die angeborenen Kontrakturen.)

Unter den kongenitalen Mißbildungen kommen zunächst solche vor, bei welchen die fötale Ausbildung die Norm überschreitet, sei es in dem Maß oder in der Zahl der Teile. Ist bei dem angeborenen Übermaß (kongenitale Hypertrophie, Riesenwuchs) mehr oder weniger gleichmäßig der ganze Körper beteiligt, so hat der Riesenwuchs der Beine keine chirurgische Bedeutung; ist eine ganze Körperhälfte beteiligt (einseitiger Riesenwuchs), so kann die Asymmetrie von Belang sein, jedoch sind die Fälle sehr selten. Wichtiger dagegen sind die Hypertrophien, welche nur die Unterextremitäten umfassen, und zwar meist nur eine. Sie sind häufiger auf einzelne Abschnitte, und zwar in der Regel die peripheren, beschränkt, als über die ganze Extremität ausgedehnt. Im allgemeinen scheinen sie an der unteren Extremität seltener zu sein als an der oberen.

Die Hypertrophie betrifft entweder alle Gewebe gleichmäßig — wahrer Riesenwuchs — oder die Vergrößerung der Extremität wird durch die mäßige Entwicklung eines Gewebes bedingt, sogenannter falscher Riesenwuchs.

Wahrer Riesenwuchs des ganzen Beines ist sehr selten. Etwas häufiger sind partielle Hypertrophien, die durchweg auf die peripheren Gliedmaßen beschränkt sind (Fig. 429).

Sehr viel zahlreicher sind die Fälle falschen Riesenwuchses. Alleinige oder überwiegende Vergrößerung des Skeletts kommt angeboren so gut wie gar nicht vor. In der Regel sind vorwiegend die Weichteile bald diffus, bald zirkumskript hypertrophisch. Daneben können die Knochen vergrößert, normal oder sogar

atrophisch sein. In letzterem Falle, d. h. wenn die Riesenbildung des Skeletts
zählen die Erkrankungen schon zum Teil zu den kongenitalen Elephantiasis
oder, wenn die Weichteilhypertrophie zirkumskript ist, zu den kongenitalen
schwülsten. Am häufigsten ist die Hypertrophie des Fettgewebes. Diese kann
gleichmäßig über das ganze Glied erstrecken oder sie tritt nur an einzelnen St
und zwar mit Vorliebe an den Zehen und dem Vorderfuß auf, die dann die G
von unförmigen Klumpen annehmen (Fig. 430).

Kombinationen des Riesenwuchses mit anderen Mißbildungen der hypertr
schen Teile sind keineswegs selten. Besonders sind Syndaktylien relativ hä

Bei allen Arten des Riesenwuchses sind verhältnismäßig häufig Abnorm
am Gefäßsystem des Gliedes beschrieben, einerseits angeborene, wie N
vasculosi, Teleangiektasien, anderseits später entstand
wie Phlebektasien.

Fig. 429.



Riesenwuchs der 2. Zehe. 11jähriger Knabe. (Aus der Klinik v. Bergmann.)

Von großem Interesse sind die Störungen, w
an den Nerven der hypertrophischen Extremit
beobachtet worden sind. Fischer will die Sensib
an den hypertrophischen Teilen fast durchgehends h
gesetzt gefunden haben. Wagner beobachtete
schmerzloses Mal perforant. Sehr häufig kehrt die An
wieder, daß die hypertrophischen Teile stärker schwit
und daß sie empfindlicher wären gegen die Einwirkung
Kälte. Alle diese Störungen können gewiß sekund
Natur sein und auf eine Zirkulationsstörung oder
ritis u. dergl. zurückgeführt werden, aber sie verdi
doch eine weitere Berücksichtigung. Der Vergleich
den Fällen von Akromegalie, bei welchen Anomalien
Nervensystemes nachgewiesen wurden, liegt nahe. F
wurden bei allen Fällen von Riesenwuchs abnorme
mentierungen erwähnt, welche den bei multiplen
rofibromen vorkommenden ganz ähnlich waren. Bekanntlich sind solche multi
Naevi nicht selten der Ausdruck trophoneurotischer Störungen, und in ähnl
Weise hat man ja die multiplen Lipome, und vor allem die diffusen Lipomat
mit Nervenstörungen, deren Art uns allerdings noch dunkel ist, in Zusammenh
gebracht. Anatomische Veränderungen an den Nerven sind jedoch weder bei
falschen noch bei dem wahren Riesenwuchs beschrieben. Da wo eine Ne
nodosa erwähnt wird, hat es sich wahrscheinlich um Elephantiasis neuromat
oder plexiforme Fibroneurome gehandelt.

Die Ätiologie des Riesenwuchses ist uns völlig unbekannt.

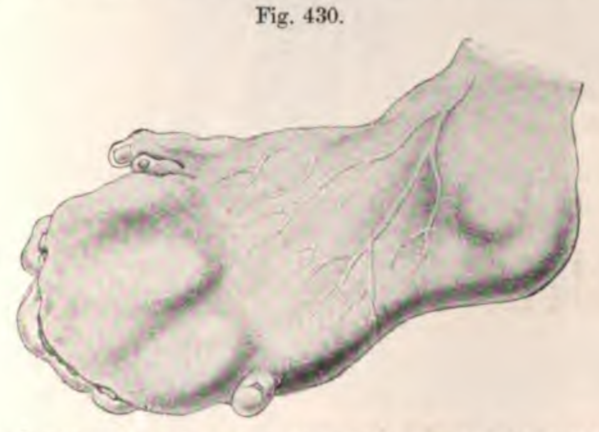
Die weitere Entwicklung des Riesenwuchses scheint je nach se
Art verschieden zu sein. In manchen Fällen wahren Riesenwuchses war das Wachs
annähernd proportional dem übrigen Körperwachstum, in anderen Fällen wuch
die abnormen Teile schneller. Meist blieb die Hypertrophie auf die anfangs ergriffe
Teile beschränkt, nur in seltenen Fällen verbreitete sie sich progredient allmäh
von der Peripherie auf die ganze Extremität. Bei den Fällen falschen Riesenwu
ist das Wachstum der erkrankten Teile in der Regel schneller als das des übr
Körpers; bisweilen tritt nach anfänglichem Stillstand ein stärkeres Wachstum
Ein dauernder Wachstumsstillstand kommt erfahrungsgemäß niemals vor.

Chirurgische Eingriffe werden erst nötig, wenn die Funktion
Extremität leidet. Konservative Operationen, wie Resektionen, Exzi
der Epiphysenknorpel, werden nur in seltenen, besonders günstigen Fä

n Nutzen sein. In der Regel kommen größere Operationen, Amputionen oder Exartikulationen in Betracht. Bei den stationär bleibenden ler proportional dem Körper wachsenden Hypertrophien der Zehen wird an durch diese Operationen das Leiden beseitigen. Ist aber die ganze xtremität abnorm angelegt, und handelt es sich um ein schnell von der eripherie zum Zentrum fortschreitendes Wachstum, so wird man auch urch frühzeitiges Entfernen der im Beginne veränderten Teile den Prozeß icht zum Stillstand bringen, wie eine Beobachtung Fischers an einem chnell zunehmenden Riesenwuchs der oberen Extremität lehrt.

Bei den Fällen falschen Riesenwuchses, die mit Geschwulstbildung n den Weichteilen einhergehen, wird ein Eingriff häufiger notwendig sein. m Beginne kann man eine Exstirpation der hypertrophischen Weichteile der der Geschwülste versuchen; jedoch muß man dann, um ein dauerndes Resultat zu erreichen, auch alles erkrankte Gewebe entfernen. Ist die Ab-

Fig. 430.



Riesenwuchs am Fuß. Überzählige kleine Zehe. (Nach Wittelshöfer.)

normität eine hochgradige, diffuse, oder sind auch die Knochen stark beteiligt, so kann wiederum nur die Abtragung des Gliedabschnittes in Frage kommen, und auch hier wird man nur dann ein bleibendes Resultat erzielen können, wenn man über die erkrankten Teile wie sonst bei Geschwulstoperationen hinausgeht. Daß aber auch dann das Leiden nicht immer dauernd beseitigt ist, geht daraus hervor, daß sich gelegentlich noch Lipome an anderen zentralen Stellen oder ganz entfernten Körperregionen (Fischer), oder allgemeine Fettleibigkeit (Billroth bei Wittelshöfer) entwickeln.

Nicht operative Mittel, von denen hauptsächlich die Kompression durch einfache oder elastische Einwicklungen versucht ist, haben kaum einen Erfolg aufzuweisen. Selbst bei den teleangiektatischen oder lymphangiektatischen Kombinationen wirken sie nur palliativ.

Die angeborene Elephantiasis läßt sich von dem falschen Riesenwuchs nicht scharf trennen; sie ist noch viel seltener als der Riesenwuchs auf den Fuß beschränkt, breitet sich vielmehr gewöhnlich weiter nach aufwärts aus. Ebenso ist die erworbene Elephantiasis am Fuße in der Regel nur Teilerscheinung einer mehr oder weniger die ganze untere Extremität befallenden Erkrankung, so daß wir auf die entsprechenden Kapitel dieses Werkes verweisen können.

Überzahl einzelner Abschnitte der unteren Extremität ist häufiger als das Übermaß, wiederum aber anscheinend seltener als die Abnormität an der oberen Extremität. Am häufigsten ist die Üb einzelner Teile an der Peripherie, vor allem den Zehen (Polydakt

In Betreff der Anatomie und der verschiedenen Formen und Grade der daktylie können wir wohl auf die Besprechung der Polydaktylien an der Extremität verweisen, da die Mißbildung ganz analog derjenigen an den ist. Die Zahl der überzähligen Zehen schwankt ebenso wie diejenige der 11 Zehen an jedem Fuße ist die größte bisher beobachtete Zahl, etwas häufig

Fig. 431.



Überzählige Kleinzehe. (v. Brunssche Klinik.)

9—7 Zehen, am häufigsten aber 6 Zehen (Fig. 431 u. 432). Wenn eine oder zwei überzählig sind, finden wir dieselben fast immer an der Außen- oder Innenseite, seltener in der Mitte des Fußes. Das gleichzeitige Vorkommen überzähliger mit überzähligen Fingern hat schon Vogt besprochen, ebenso die Erblichkeit mehrere Generationen. Von Bedeutung ist, daß, ganz analog den Verhältnissen der Hand, bei einer überzähligen 1. oder 5. Zehe in der Regel nur die Phal ausgebildet sind, während der Metatarsus fehlt. Dagegen soll nach Förste Verdopplungen der übrigen Zehen (oder Finger) nicht nur die ganze Zehe, häufig auch der Metatarsus und gelegentlich auch der Fußwurzelknochen doppelt

Kombinationen von Polydaktylie und Syndaktylie kommen ebenso wi der Hand vor (Fig. 433).

Über die Genese der Polydaktylien ist eine Einigung noch nicht er Eine Reihe der Autoren (K. Bardeleben) erklärt sie durch Atavismus, i sie nicht die pentadaktyle, sondern die heptadaktyle Urform als Ausgangsp des Säugetierfußes annimmt, andere Autoren (Gegenbauer, Schwalbe, B witz u. a.) bekämpfen diese Theorie, da für den Menschen eine pleioda Ahnenform gewiß angenommen werden kann; die meisten Autoren halten die daktylie für eine Mißbildung im engeren Sinne, die sich durch eine Störung i

imanlage erkläre, wofür ja in gewissem Grade die bei manchen Familien beobach-
e Erblichkeit spricht. Für die Mehrzahl der Fälle müssen äußere Ursachen
raumen) verantwortlich gemacht werden, die zu einer Zeit angreifen, in der die
ıßanlagen noch nicht gesondert
ıren, oder in der diese Sondierung
:h vor kurzem vollzogen hatte.
as Amnion spielt in dieser Be-
ehung die Hauptrolle. Durch Zu-
ımmenpressen mehrerer Zehen-
ılagen kann die Differenzierung
erselben gehindert werden, durch
inen einschneidenden Faden kann
in Spaltfuß entstehen, und Experi-
nente von Tornier und Barfurth
:eigen, daß durch mechanische Spal-
:ung einer einfachen Anlage durch
Hyperregeneration sich mehrfache
Zehen (Polydaktylie) entwickeln
können (Schwalbe).

Fig. 432.



Überzählige Zehe. (v. Brunssche Klinik.)

Die Methoden der operativen Entfernung überzähliger Zehen sind den an den Fingern geübten ganz analog. Man wird die überzähligen Zehen nur dann entfernen, wenn sie durch ihre Größe und abnorme Lage die Funktion des Fußes stören.

Einen Fall von Makrodaktylie, d. h. Vergrößerung der Zehen durch überzählige Phalangen, hat Hallmann beschrieben (hypertrophischer Hallux mit drei Gliedern).

Den Gegensatz zu den bisher besprochenen bilden diejenigen Mißbildungen, bei welchen die Entwicklung unter der Norm bleibt.

Fig. 433.



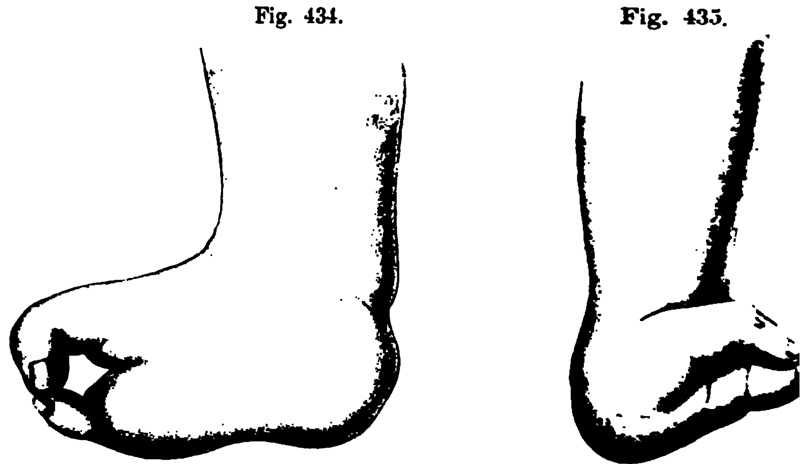
Polydaktylie und Syndaktylie. (Nach Heynold.)

Es kann sich an den Zehen um eine Verminderung der Phalangenzahl, Brachydaktylie, oder eine Atrophie der Zehen, Mikrodaktylie, handeln. Beides kann zugleich an denselben Gliedern oder auch nebeneinander vorkommen. Endlich kann ein vollständiger Mangel einiger oder

aller Zehen, **Ektrodaktylie**, bestehen. In letzterem Falle
wir häufig die Ausdehnung der Defektbildung auch auf die Knoch
Mittelfußes, der Fußwurzel, des Unterschenkels, ja sogar des Obersche
Sehr häufig bestehen neben Defekten abnorme Verwachsungen. Sy
tylien, in seltenen Fällen auch überzählige Glieder, **Polydaktylien**.

Manche von diesen Defektbildungen sind ganz unregelmäßig in der For
Ausdehnung und sind ganz sicher auf äußere schädigende Einwirkungen, wie Ad
nen des Amnion, konstringierende Eihautstränge, umschnürende Nabelschnu
zurückzuführen. Dann findet man gar nicht selten noch deutliche Kenn
dieser Entstehungsursachen, z. B. amniotische Stränge, Narben, Schnürfu
einen eigentümlich konischen Stumpf bei Ektrodaktylien durch Spontanamput
Zugleich bestehen Syndaktylien und Kontrakturen, wie Pes varus, valgus etc

Fig. 434. Fig. 435.



Ektrodaktylie mit Spaltung der Fußwurzel. (Nach Pott.)

Bei anderen Defekten aber finden wir eine gewisse Gesetzmäßigkeit, w
sich in der Lage und Ausbreitung der Defekte, der häufigen Symmetrie an b
Füßen und in dem gleichzeitigen Bestehen analoger Defekte an den Händen z
Am häufigsten scheinen bei Defekten, die nicht über die Fußwurzel hinaufre
die mittleren Zehen auszufallen, bald nur eine, bald alle drei. Ist letzteres der
so fehlen sehr häufig auch die mittleren Metatarsi oder sogar die mittleren Ta
oder sind nur rudimentär vorhanden. Dann erscheint der Fuß bis in den T
hinein gespalten (Fig. 434 u. 435) und gleicht ganz dem Bilde, das man an der
mit einer Hummerschere verglichen hat. Diese Mißbildungen kommen auch v
vor. Etwas seltener fehlen allein die randständigen Zehen, dagegen sind De
derselben zugleich mit Defekten der Unterschenkelknochen sehr häufig.

Die Beteiligung der Fußwurzelknochen an den Defekten ist noch nicht
nügend klargelegt, jedoch kommen bei Mangel der mittleren Zehen Defekte
Tarsalia oder unvollkommene Trennungen, Verschmelzung zweier Keilbeine et

Viele dieser Deformitäten, bei denen unzweifelhaft eine gewisse Gesetzmä
keit besteht, mögen wohl durch äußere schädigende Einwirkungen zu erklären
Die Symmetrie der Defekte schließt diese Entstehung nicht unbedingt aus, d
äußere Schädigungen auch symmetrische Teile des Körpers treffen und dese
in ihrer Entwicklung hemmen können (z. B. enges Amnion, Uterusdruck bei Ma
an Fruchtwasser etc.). Dagegen ist es kaum möglich, Defekte mit ausgesproch

rerbung auf zufällige äußere Ursachen zurückzuführen. Hier liegt es näher, die zte Ursache der Defekte in der Keimanlage zu suchen. Goldmann stellt ch Wiedersheim die Entwicklung des Fußes so dar, daß zu einer gewissen it der Tarsus aus drei parallelen, in mehrere Teilstücke (Fußwurzelknochen) zer-llenden Gewebsstrahlen besteht, von denen der tibiale und mediale sich in die sten beiden Zehen fortsetzen. Aus dem fibularen Strahle, der sekundär von der ibula sich ableitet, bilden sich Seitenzweige für die 4. und 5. Zehe, ferner die Basal-emente der 3.; seine Fortsetzung ist die 3. Zehe. Die beiden ersten Strahlen könnte ıan als Hauptstrahlen bezeichnen. Vor ihnen verläuft der erste durch die Tibia um Hallux, der zweite durch die Fibula zur 2. Zehe, während die übrigen Zehen als aterale Nebensprossen des zweiten Hauptstrahles aufzufassen wären, mit der Ein-chränkung, daß die 4. und 5. Zehe Zweigsprossen des in die 3. Zehe gelangenden Nebenstrahles wären. Diese Theorie würde erklären, warum Defekte der Tibia gern mit Fehlen des Hallux verbunden sind, weshalb bei Fibuladefekten die 4 äußeren Zehen ganz oder teilweise fehlen; aber es bleibt unklar, warum gerade die 5. Zehe, der letzte Zweigsproß des ulnaren Strahles, so konstant ist, daß sie allein mit dem Hallux beim Fehlen aller übrigen Sprossen des ulnaren Strahles, oder daß sie ganz allein übrig bleibt, während alle übrigen Zehen fehlen. Goldmann sucht zwar das Fehlen der mittleren Zehen durch äußere Umstände, durch Uterusdruck, dem die mittleren Teile am meisten ausgesetzt sein sollen, zu erklären; aber abgesehen davon, daß das mechanisch schwer verständlich ist, so läßt sich gegen Goldmanns Auffassung auch noch einwenden, daß diese Defekte häufig symmetrisch an Händen und Füßen auftreten, und daß sie erblich sind.

Die Defektbildungen sind im allgemeinen selten Gegenstand chirurgischer Behandlung; nur die Begleiterscheinungen, Kontrakturen, Syndaktylien, Polydaktylien könnten gelegentlich eine operative Behandlung erfordern.

In Betreff der Syndaktylien der Zehen können wir uns kurz fassen. Sie sind sowohl in der Intensität wie in der Extensität ganz analog den an den Fingern vorkommenden. Die mittleren und dann die äußeren Zehen sind ebenso wie die entsprechenden Finger am häufigsten verwachsen. Dagegen scheint, nach den in der Literatur erwähnten Fällen, die Verbindung des Hallux mit den übrigen Zehen relativ weniger selten zu sein als diejenige des Daumens mit Zeigefinger. Die Kombinationen mit anderen Mißbildungen wurden schon mehrfach erwähnt.

Die Syndaktylien beruhen auf einer ausgebliebenen Trennung der Glieder. Diese kann ebenso wie die bisher erwähnten überzähligen oder mangelhaften Bildungen durch äußere Ursachen bedingt sein. Für eine gewisse Zahl der Fälle müssen wir wieder auf innere, in der fötalen Anlage liegende Ursachen rekurrieren, denn auch hier spielt die Symmetrie und die Erblichkeit eine große Rolle. Die Tatsache der Erblichkeit ist an sich nach Schwalbe noch nicht beweisend für primäre Keimesvariation; denn es braucht nicht die Mißbildung, sondern es kann die Amnion-Anomalie vererbt sein.

Die operative Behandlung ist ganz gleich der an der Hand geübten, wie sie Vogt beschrieben. Nur wird man heute oft die Hauttransplantationen zur Deckung eventueller Defekte anwenden. Eine Operation ist jedoch nur ganz ausnahmsweise indiziert, da der Fuß auch bei Verwachsung mehrerer oder sogar aller Zehen funktionsfähig ist, wenn nicht noch andere Formfehler bestehen.

Defekte und Verschmelzungen der Fußwurzelknochen kommen auch ohne die entsprechenden Verbildungen der

Zehen oder Defekte der Unterschenkelknochen vor. Von chirurgi[illegible] Interesse sind nur diejenigen, welche Kontrakturen und fehlerhafte S[illegible]lungen des Fußes zur Folge haben.

Literatur.

Klaussner, *Ueber Missbildungen der menschlichen Gliedmassen. Wiesbaden 18[illegible]. — [illegible] Krankheiten der oberen Extremitäten. Deutsche Chir. Lief. 64.* — ***Nasse***, *Chirurgische E[illegible] der unteren Extremitäten. Deutsche Chir. Lief. 66.* — ***Ahlfeld***, *Die Missbildungen des Menschen [illegible] 1880–82.* — ***Annandale***, *The malformations, diseases etc. of the fingers and toes. Edinburgh [illegible]* ***Förster***, *Missbildungen des Menschen. Jena 1856.* — ***Geoffroy, St. Hilaire***, *Hist. générale et [illegible] des onomal. de l'organisme. Paris 1832—37.* — ***Fischer***, *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 12.* — ***[illegible]*** *Berl. med. Ges. 26, III, 1890.* — ***Esmarch*** *und* ***Kulenkampf***, *Die elephant. Formen. Hamburg [illegible]* — ***Schmidt***, *Fehlerhafte Keimanlage etc. Zentralbl. f. orthop. Chir. Bd. 12.*

Polydaktylie: ***Heynold***, *Arch. f. path. Anat. Bd. 72.* — ***K. Bardeleben***, *S[illegible] Jenaischen Ges. f. Med. u. Naturw. 1885. Anat. Anzeiger V, 1890.* — ***Wiedersheim***, *Lehrb[illegible] Anat. 1886.* — ***Gegenbaur***, *Morphol. Jahrb. XIV.* — ***Kümmel***, *Bibliotheca med. Heft 3.* [illegible] ***Stopnitzki***, *Ref. Zentralbl. f. Chir. 1902, S. 147.*

Defektbildungen: ***v. Mosengeil***, *Arch. f. klin. Chir. XII.* — ***Goldmann***, *r. Bru[illegible] z. klin. Chir. VII.* — ***Brinel***, *Ectromilit. longitudinale. Rev. d'orthopédie 1899, Nr. 6.*

Syndaktylie: ***Ebstein***, *Virch. Arch. Bd. 143, S. 413.* — ***Ramsay Smith***, *Brit. med. [illegible] VI, 1894.* — ***Holl***, *Arch. f. klin. Chir. Bd. 25.* — ***Zuckerkandl***, *Wien. med. Jahrb. 1[illegible].* — ***Chap[illegible]*** *Progrès méd. Paris 1886, Nr. 42.* — ***Gruber***, *Beobachtungen aus der menschlichen und [illegible] Anatomie. Berlin 1879.* — ***Gayet*** *et* ***Pinatelle***, *Deux cas d'hypertrophie congénitale des [illegible] d'orthopédie 1904, Nr. 1.* — ***Caubet*** *et* ***Mercade***, *Hypertrophie congénital des orteils. Rev. de Chir. [illegible] Nr. 1, 3, 4.* — ***Picqué***, *Rev. d'orthopédie 1903, Nr. 1.* — ***Schwalbe***, *Morphologische M[illegible] in Münch. med. Wochenschr. 1906, Nr. 11.*

B. Verletzungen des Fußgelenkes und Fußes.

I. Verletzungen im Bereiche des Fußgelenkes und der Fußwurzel.

Kapitel 1.

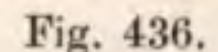
Distorsion des Fußgelenkes.

Die mannigfaltigen Gewalteinwirkungen, welche wir als Ursa[illegible] der Frakturen und Luxationen kennen lernen werden, führen nicht im[illegible] zu den erwähnten schweren Verletzungen. Ist die Gewalt eine gering[illegible] und sich rasch erschöpfende, so bleibt es bei einer Zerrung und ei[illegible] teilweisen Einreißen der Bänder, einer D i s t o r s i o n.

Diese Distorsionen sind außerordentlich häufige Verletzungen. M[illegible] kann sie in zwei Gruppen zusammenfassen, in solche, die durch Abdukti[illegible] und solche, die durch Adduktion entstehen. Bei den Distorsionen du[illegible] A b d u k t i o n findet entsprechend den physiologischen Bewegung[illegible] gewöhnlich zugleich eine Außenrotation der Fußspitze und eine Dors[illegible]flexion statt, bei der letzteren eine Innenrotation und Plantarflexi[illegible] Die Distorsionen durch Abduktion sind die weniger häufigen. Die Bän[illegible] an der plantaren und medialen Seite sind außerordentlich stark. Ei[illegible] forcierte Abduktion oder Außenrotation führt daher eher zu einer Knoch[illegible]fraktur als zu einer Bandzerreißung. Dagegen entstehen durch U[illegible]kippen des Fußes in A d d u k t i o n ganz außerordentlich häufig Disto[illegible]sionen. Geschieht dies ohne erhebliche Innenrotation der Fußspitze, so [illegible] gewöhnlich der Bandapparat zwischen Talus und Calcaneus, ferner unt[illegible]halb und vor dem Malleol. ext. und auf der dorsalen Außenfläche [illegible] Talonavikulargelenks zerrissen. Der häufigste Sitz der Schmerzhaft[illegible]keit und des Blutergusses ist daher unterhalb und vor dem Malleol. e[illegible]

berwiegt dagegen die Innenrotation der Fußspitze, so werden oft mehr e vorderen Gelenke zwischen Calcaneus und Cuboides und zwischen aviculare und Keilbeinen gezerrt und der Bluterguß liegt weiter nach vorn.

Die *Diagnose* stützt sich auf die Schmerzhaftigkeit und den luterguß, sowie auf den Nachweis, daß eine Fraktur der Malleolen oder er Tarsalknochen fehlt. Je größer der Bluterguß ist, je mehr er das nöchelgelenk füllt oder umgibt, desto vorsichtiger muß man mit der iagnose sein, desto genauer muß man auf Knöchelfrakturen oder Abeißungen kleiner Fragmente fahnden. *Sehr oft werden Knöchelrakturen, die keine Dislokation aufweisen, ver-*


Fig. 436.



Heftpflasterverband nach *Gibney*.

kannt und für Distorsionen gehalten. In allen zweifelhaften Fällen soll man die objektive durch zwei Röntgogramme kontrollieren und, wo das nicht angängig ist, die Verletzung als Fraktur behandeln.

Zur *Behandlung* leichter Distorsionen hat man mit Recht die Massage zur schnellen Beseitigung des Blutergusses empfohlen. Dabei kann man den Patienten mit einer komprimierenden, den Fuß stützenden Binde umhergehen lassen. Sehr gelobt für die ambulante Behandlung wird der von *Gibney* angegebene Heftpflasterverband (Fig. 436). Ich habe von demselben nichts Gutes gesehen.

Bei schweren Distorsionen, bei denen man wegen des starken Blutergusses eine ausgedehntere Bänderzerreißung vermuten muß, halten wir es für das beste, den Fuß durch Schienen oder Gipsverband während 2—2½ Wochen ruhig zu stellen. Dann erst beginnt man mit Massage,

aktiven und passiven Bewegungen. Wir ziehen dieses Verfahren den umschlägen und der Massage, welche so häufig zur Beschränkung u zur Beseitigung des Blutergusses angewendet werden, vor, weil es besten eine straffe Heilung der zerrissenen Bänder sichert. Versteifun durch die Fixation sind bei einfachen Distorsionen nicht zu fürcht Dagegen kann ohne Ruhigstellung die Heilung der Bänder eine ma hafte werden. Die Folge davon ist eine Schlaffheit des Bandappar und eine Unsicherheit des Fußes, die zu häufigen Rezidiven führt. Ma habituellen Distorsionen des Fußes sind so zu erklären. Bei geeign Behandlung dagegen muß eine Distorsion des Fußes heilen, ohne F tionsstörungen zu hinterlassen.

Kapitel 2.

Verletzungen der Sehnen.

1. Luxation der Sehnen des Fußes.

Die Sehnen der Musculi peronei liegen da, wo sie hinter dem äuß Knöchel herumlaufen, in einer tiefen Rinne und werden durch zwei st Bänder, das Retinaculum superius und inferius, festgehalten. Das l superius stellt eine durch kräftige Querfasern verstärkte Partie der Un schenkelfaszie oberhalb der Knöchelrinne dar, das Ret. inferius dage entspringt am Calcaneus und kehrt auch wieder zu diesem zurück. N Zerreißung dieser Bänder können die Sehnen aus ihrer Rinne herauslux werden. Die Dislokation ist entsprechend der Bandzerreißung gr oder geringer.

Diese ziemlich seltene Verletzung entsteht gewöhnlich bei ein Sprunge, bei dem der Fuß nach innen umknickt und der Verletzte waltsam die Wadenmuskeln kontrahiert, um das weitere Umknicken verhindern; durch die heftige Pro- und Abduktionsbewegung werden Sehnen aus ihrer Rinne herausgerissen. Der Fuß ist gebrauchsunfä Der äußere Knöchel erscheint verdickt; unter dem palpierenden Fin fühlt man beide Peroneussehnen rollen. Ist nur eine Sehne luxiert, so es gewöhnlich die des Peroneus longus. Meist kann man die Sehnen lei oft mit einem schnappenden Geräusch, hinter den Malleolus drücken. jeder Abduktionsbewegung des Fußes luxieren sie aber von neuem.

Die Heilung sucht man zunächst so zu erreichen, daß man auf reponierten Sehnen, hinter den Malleolus eine mehrfach zusammengele Kompresse und über diese eine komprimierende Binde anlegt, oder du längsverlaufende Pflasterstreifen die Sehnen in normaler Lage zu fixie sucht. Dann wird der Fuß durch einen immobilisierenden Verband f gestellt, am besten in leichter Supination. Manche Fälle sollen auf di Weise geheilt sein, in anderen gelang es trotz langer Behandlung nic die Sehnen dauernd an ihrem Platze zu erhalten. Bei leicht wiederkehren Verschiebung könnte man in frischen Fällen die Sehnen durch Katgutnä fixieren oder das zerrissene Retinaculum nähen.

Bei veralteten Luxationen, sei es nun, daß sie nicht rechtze erkannt wurden, oder daß trotz geeigneter Behandlung eine unvollkomm Heilung eingetreten ist, sind die Patienten im Gehen sehr behindert: gehen unsicher und haben stets das unangenehme Gefühl des Hin- u

gleitens der Sehnen. Von den verschiedenen Versuchen, diese habituellen kationen operativ zu heilen, ist wohl das von König und Kraske olgreich geübte am meisten zu empfehlen. Von der Außenfläche der ula bildet man einen Periostknochenlappen, schlägt diesen so nach ten um, daß die Periostfläche die Sehnen deckt, und befestigt ihn durch hte hinter den Sehnen.

Martius beschreibt eine Luxation der Sehne des Tibialis posticus nach vorne r den inneren Knöchel; die Reposition und die Retention der Sehne gelang leicht; trat vollkommene Heilung ein; aber der Fuß wurde erst nach langer Zeit wieder ıktionsfähig.

Luxationen der genannten Sehnen kommen auch als Komplikationen on Frakturen vor; ihre Reposition darf man auch in diesen Fällen nicht ernachlässigen.

2. Zerreißung der Sehnen des Fußes.

Die Achillessehne zerreißt bisweilen bei ähnlichen Gewalteinwirkungen, die den Rißbruch des Tuber calcanei erzeugen.

Manchmal ist die Zerreißung nur eine teilweise. Die Schwellung n der Gegend des Risses, die Lücke zwischen den voneinander gewichenen Sehnenstümpfen und die Funktionsstörung sichern die Diagnose. Die Heilung erfolgt durch Interposition eines Narbenstückes, ähnlich wie nach einer Tenotomie. Sind aber die Sehnenstümpfe sehr stark auseinander gewichen, oder auch die Sehnenscheide zerrissen, so würde die Heilung mit einer so langen Zwischennarbe erfolgen, daß die Kraft der Wadenmuskeln stark verringert wird. Wir haben mehrfach solche schlecht geheilten Fälle gesehen.

Durch Beugung im Knie und starke Plantarflexion des Fußes sucht man deshalb die voneinander gewichenen Sehnenstümpfe einander zu nähern und fixiert das Glied in dieser Stellung durch eine Dorsalschiene oder einen Gipsverband. Nach 2—3 Wochen beginnt man mit Bewegungen des Fußes; jedoch ist eine stärkere Belastung erst später ratsam, da sonst leicht eine Dehnung der Zwischennarbe erfolgen könnte. Wir haben einmal bei einem Berufsspringer (einem Clown) auf diese Weise eine vollkommene Wiederherstellung der Funktion eintreten sehen.

Klaffen die Sehnenenden sehr weit voneinander, so könnte man die Naht der Sehnen versuchen. In der v. Bergmannschen Klinik wurde sie bei einer Zirkusreiterin einmal erfolgreich ausgeführt, war aber durch eine pinselförmige Auffaserung der Sehnenstümpfe in ihrer Längsrichtung außerordentlich erschwert.

Bei den vollständigen Durchtrennungen in offener Wunde weichen die Sehnenstümpfe gewöhnlich sehr weit voneinander. Bleibt die Sehne sich selbst überlassen, dann verwachsen die Stümpfe an den Stellen, bis zu welchen sie sich zurückgezogen haben. Ein verbindender Sehnencallus bildet sich nicht aus, ein Pes calcaneus traumaticus ist die Folge (Nicoladoni, Wittek, Borchardt). Außerdem besteht die Gefahr einer aufsteigenden Phlegmone der Wade. Bei den offenen Durchschneidungen ist daher die Sehnennaht unter antiseptischen Kautelen indiziert. Der fixierende Verband wird wie bei den subkutanen Zerreißungen angelegt.

Ist die Sehne mit zu langer Zwischennarbe verheilt, so muß die Sehnenstümpfe freilegen, anfrischen und bei Plantarflexion des F und Beugung des Knies zusammennähen. Derartige Operationen mehrfach mit gutem Erfolge gemacht worden.

Von den übrigen Sehnen sind subkutane Zerreißungen nicht beka Nur von dem Plantaris longus ist eine solche mit vollständiger He beschrieben worden. Offene Durchschneidungen der Sehnen kom häufiger vor. Ihre Behandlung bietet keine Besonderheiten dar.

Zerreißungen der Plantarfaszie sind bei Malleolenbrüchen anderen Fußverletzungen beobachtet worden; in einer Reihe von Fällen se sich bei der Heilung der Faszienrisse eine Art hypertrophische Narbe zu bilden in Form von Knoten oft monate- und jahrelang bestehen bleiben; meist bilden die Knoten spontan zurück und geben dann gern zu Faszienschrumpfung anlassung, so daß eine gewisse Analogie mit der Dupuytrenschen Fi kontraktur besteht. Ledderhose, der diese Vorgänge genau studiert hat, der vor allen Dingen die Knoten nach fixierenden Verbänden, nach den ersten versuchen auftreten sah, ist geneigt, als das Primäre eine Ernährungsschädi der Faszie durch Quetschung, fixierende Verbände etc. anzusehen, auf welch Faszie mit Proliferationsvorgängen reagiert, wie man das von anderen Gew ja schon kannte; ein solches durch „Fasciitis chronica" verändertes Gewebe ist we widerstandsfähig als das normale, es kommt bei Belastung leicht zu Rupt die dann mit hypertrophischer Narbe, mit Knotenbildung heilen. In einigen F verursachten die Knoten so starke Beschwerden beim Gehen, daß Ledderh sich genötigt sah, sie zu exstirpieren.

Literatur.

Luxationen der Sehnen: **Martius**, *Bull. de méd. 1874 (Nr. 1 u. 3), zit. n.* **Lossen**, *D. Chir.* — **König**, *Lehrbuch.* — **Kruske**, *Zentralbl. f. Chir. 1895, Nr. 24.* — **Kramer**, *ibid. 1895,* — **Staffel**, *ibid. 1895, Nr. 40.* — **Rusink**, *ibid. 1901, Nr. 2, S. 33.*

Zerreissung und Erkrankung der Plantarfaszie: **Ledderhose**, *Zur Patholog Aponeurose des Fusses und der Hand. L. Arch. Bd. 53, Heft 3.* — **Hoffa**, *Beitrag zu den Erkrank der Plantarfaszie. Zentralbl. f. Chir. 1898, S. 166.*

Kapitel 3.

Supramalleoläre Frakturen.

Als supramalleoläre Brüche (Malgaigne) hat Brüche bezeichnet, welche meistens einige Zentimeter oberhalb der Gel linie des Talokruralgelenkes verlaufen, in der Regel aber in das Ge penetrieren. Sie können durch direkte Gewalt, Überfahrenwerden u. d erzeugt werden; häufiger entstehen sie durch Sturz aus größerer H wobei der Fuß nach innen oder außen umkippt. Der Talus sprengt d die Knöchel auseinander. Selten entsteht dabei eine einfache Diasta Knochen durch Reißen der Lig. tibio-fibularia, gewöhnlich reißt vielm ein Stück der Tibia ab, so daß ein Längsbruch am lateralen Rande der T entsteht. Durch Weiterwirken der Gewalt kann dann die Tibia dicht o halb des Gelenkes durch Biegung brechen. Viel häufiger als durch duktion des Fußes geschieht dies durch Adduktion. Tillaux kon diese Brüche experimentell durch forcierte Adduktion erzeugen. Er glau daß die Lig. tibio-fibularia, wenn die Fibula im unteren Drittel nachgegel

an der Tibia einen Zug ausüben, so daß diese auf der äußeren Seite :h Abreißen, auf der inneren durch Einknicken breche. In der Tat tehen die supramalleolären Brüche auch am häufigsten, wenn der bei dem Sturze in Supination umknickt. Auch ohne einen Sturz aus Höhe können durch einen falschen Tritt durch einfaches Umknicken ramalleoläre Brüche entstehen, indem die Körperschwere bei fixiertem 3 den schräg gestellten Unterschenkel oberhalb der Malleolen einckt (König, Reinhardt).

Die Bruchformen sind sehr wechselnde (Fig. 437 bis 439). Bald verft die Bruchlinie an beiden Knochen fast quer, bald unregelmäßig ge-

Fig. 437.



Fig. 438.



Fractura supramalleol. cruris, an der Tibia zum Teil Epiphysenlösung, zum Teil Schrägbruch. (v. Brunssche Klinik.)

zackt. Öfters ist noch ein Stück der vorderen oder hinteren Gelenkfläche der Tibia abgesprengt. Dazu kommt das schon erwähnte Abreißen eines Stückes an der Außenfläche der Tibia. Das untere Fragment der Tibia und der Fibula ist häufig in mehrere Stücke zerbrochen. Das obere Fragment der Tibia kann in das untere eingekeilt sein, oder es kann am unteren vorbei nach unten gleiten und sich auf dem Calcaneus feststemmen.

Die Symptome dieser Brüche sind ebenfalls sehr verschieden. Sind die Fragmente nur seitlich verschoben, so ist die Fußgelenkgegend verbreitert. In anderen Fällen ist der Fuß nach der Seite umgeworfen, am häufigsten im Sinne der Supination. Dann kann eine seitliche Luxation vorgetäuscht werden. Auf der konvexen Steite findet man einen Knochenvorsprung, dessen Lage oberhalb der Gelenklinie die supramalleoläre Fraktur von der seitlichen Luxation unterscheiden läßt. In anderen Fällen besteht eine Diastase der Tibia und Fibula, und der Fuß ist aufwärts in das Spatium interosseum disloziert oder weicht nach hinten und oben aus,

Fig. 439.



Fractura supramalleol. cruris male san. (v. Brunssche Klinik.)

während das obere Fragment der T auf dem Talus nach vorn gleitet daß eine Verwechslung der Fraktur einer Luxation des Fußes nach hi möglich ist.

Die Diagnose kann durch Anschwellung, welche in der R recht stark ist, schwierig sein. genaue Palpation ist nötig. Da dies schmerzhaft und auch die genaue richtung der Fragmente schwierig so ist meistens eine Narkose schenswert.

Die Prognose ist keine stige. Die Heilungsdauer beträgt wöhnlich mehr als $^1/_4$ Jahr, und h dauert es 1 Jahr oder mehr, bis abschließendes Urteil über die brauchsfähigkeit des Fußes gefällt den kann. Deformitäten des Spr gelenkes mit Bewegungsstörungen sogar Ankylose bleiben häufiger rück.

Die Behandlung gleicht jenigen der Knöchelbrüche.

Die Erwerbsfähigkeit beträgt, wenn Patient nur mit Hilfe eines St gehen kann, 50 Prozent und darüber.

Kapitel 4.

Frakturen der Malleolen (Knöchelbrüche).

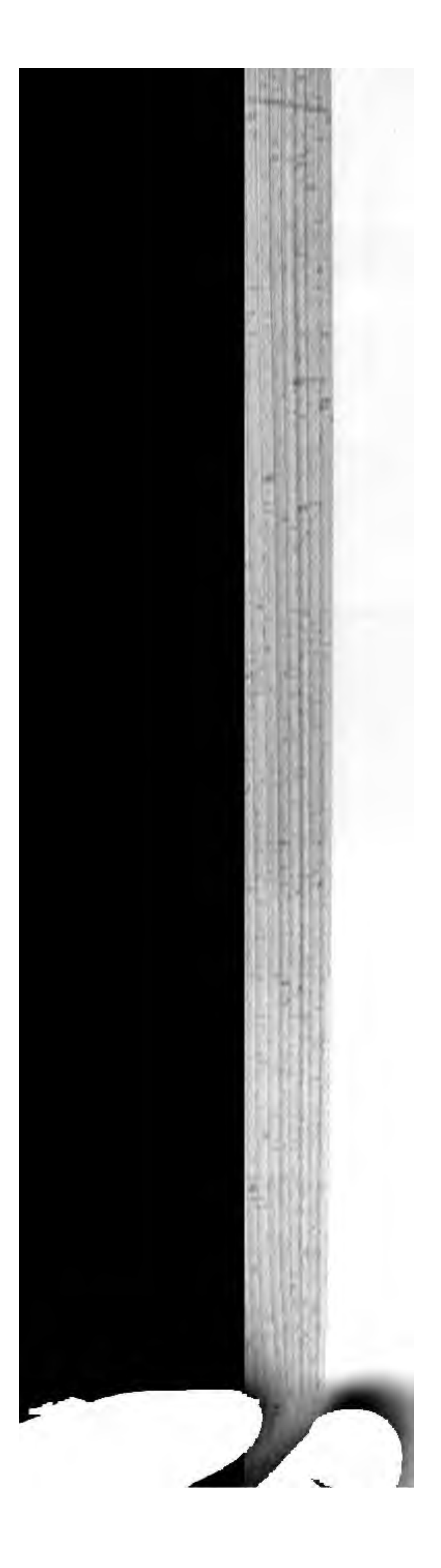
Die Knöchelbrüche sind nach den Frakturen beider Unterschen knochen die häufigsten Brüche des Unterschenkels. Sie entstehen selten durch direkte Gewalt, z. B. Schlag oder Stoß auf die innere äußere Seite des Beines, in der großen Mehrzahl der Fälle werden sie du indirekte Gewalt hervorgerufen.

In dem Mechanismus ihrer Entstehungen lassen sich die indire Knöchelbrüche nicht von den Distorsionen und seitlichen Luxationen des Knö gelenkes unterscheiden. Alle diese Verletzungen entstehen dadurch, daß der auf unebenem Boden umkippt, oder daß der Körper nach der Seite umfällt, währ der Fuß auf irgend eine Weise fixiert ist, z. B. in einem Loche im Wege, einem Wa geleise, zwischen Steinen, oder daß der Unterschenkel eine heftige drehende wegung macht, während der Fuß fixiert ist, oder endlich, daß der Fuß bei ei Sturze oder Sprunge mit dem inneren oder äußeren Rande auf den Boden trifft daher gewaltsam um seine eigene Längsachse gewälzt wird. Es handelt sich wesentlich um Übertreibungen der physiologischen Bewegungen des Talotarsalgelen bald um Pro- und Supinationen, also Drehungen um die Längsachse des Fußes, um Ab- oder Adduktionen, also Drehungen um eine vertikale, durch den Unterschen gedachte Achse. Daß bei diesen Bewegungen in der Regel keine Verletzungen

arsalgelenkes, sondern meistens solche des Talokruralgelenkes stattfinden, daran, daß der Fuß durch die außerordentlich festen Bänder des Talotarsalkes und durch die im Moment der Verletzung sich kontrahierenden Muskeln inem starren Hebel wird, welcher die Gewalt auf das Talokruralgelenk fortızt. Ist die Gewalt rasch erschöpft, so bleibt es bei einer Zerrung oder einem reisen Einreißen der Bänder, einer Distorsion, wirkt sie kräftiger, so zeigt sich ihnlich, daß die Bänder stärker sind als der Knochen, daß sie den letzteren auf Seite der Konvexität, also bei Pronation die Tibia, bei Supination die Fibula ißen (fracture par arrachement). Dazu kommt aber noch ein zweiter Faktor. Talus kann im Scharniergelenk des Knöchels nur dann außergewöhnliche Dregen ausführen, wenn er die Verbindung von Tibia und Fibula auseinander sprengt, eine Diastase erzeugt, oder den einen der beiden Knöchel abquetscht (fracture divulsion). Gewöhnlich kombinieren sich bei den Knöchelbrüchen die beiden rkungen, das Knicken und das Abreißen. Wirkt die Gewalt nach dem Entstehen Fraktur weiter, so treibt sie den Talus aus seiner Gelenkverbindung seitlich heraus. entstehen seitliche Luxationen des Fußes. Diese kommen, was nach obigen Bechtungen sehr begreiflich ist, sehr selten ohne Knöchelfrakturen vor. Der Unterıied zwischen Malleolenfrakturen und seitlichen Luxationen ist nur ein gradueller, daß man die Frakturen sehr passend auch als "Verrenkungsbrüche" (Stroeyer) bezeichnet hat.

Schon seit längerer Zeit hat man Leichenexperimente angestellt, um den Entehungsmechanismus der Knöchelbrüche klarzulegen (Dupuytren, Maisoneuve, Bonnet, Tillaux, Hönigschmied). Man machte einerseits ewaltsame Bewegungen um die Längsachse des Fußes, Pro- und Supinationen. Von ıanchen Autoren werden diese auf das Talokruralgelenk übertragenen Bewegungen uch als Fibular- resp. Tibialflexionen bezeichnet. Anderseits macht man Rotationsewegungen des Fußes um eine senkrecht durch den Unterschenkel gedachte Achse, lso Ab- und Adduktionen der Fußspitze. Auf diese Weise suchte man zu konstatieren, uf welche der gewaltsamen Drehbewegungen im Talokruralgelenk die verschiedenen Frakturformen zurückzuführen sind. Bei der Entstehung der Frakturen am Lebenden ind jedoch die beiden Bewegungsarten nie so streng geschieden, sondern entsprechend len physiologischen Bewegungen im Talotarsalgelenke sind gewöhnlich Adduktion und Supination und anderseits Abduktion und Pronation kombiniert. Wir unterscheiden daher auch Adduktions- oder Supinations- und Abduktionsoder Pronationsfrakturen. Diejenigen Frakturen, bei deren Entstehung die gewaltsame Ein- oder Auswärtskehrung der Fußspitze gegenüber der Pro- und Supination überwog, hat man auch als In- und Eversionsfrakturen bezeichnet.

a) Adduktions- oder Supinationsfrakturen. Wenn der Körper bei fixiertem Fuß nach der Tibiaseite umfällt, oder der Fuß bei einem Fehltritt oder einem Sprunge stark nach innen umkippt, oder wenn bei fixiertem Unterschenkel der Fuß durch eine Gewalt stark nach innen getrieben wird, mit Hebung des inneren Fußrandes, so spannen sich die Ligamenta talo-fibularia und das Lig. calcaneo-fibulare und reißen, wenn sie stärker sind als der Knochen, den Malleolus externus an ihrer oder über ihrer Insertionsstelle ab. Es entsteht ein querer oder leicht schräger Bruch, der etwa 1 cm oberhalb der Spitze des Malleolus liegt. Wirkt die Gewalt weiter, so kann der nach innen drängende Talus auch noch den Malleolus internus vollständig oder unvollständig abknicken. Tritt eine Dislokation der Fragmente ein, so entsteht eine Varusstellung des Fußes.



Die Symptome dieser Brüche sind in
Ist nur die Fibula gebrochen, so ist der Br
Dislokation der Fragmente, abnorme B
können fehlen. Nur der fixe Druckschme
Fraktur hin. Daneben besteht ein Bluter
Fällen fehlen kann. Die Patienten
gehen. Daher wird die Fraktur nicht se
gehalten. Ist dagegen das Periost der Fib
die Bruchkanten, die Rinne zwischen il
auch Krepitation und abnorme Beweglich
tur des Malleolus internus oft schwer ode
nur der lokalisierte Bruchschmerz beim Be

Wird der Fuß durch die Gewalt wes
des Unterschenkels einwärts gedreht, so tr
mit Zerreißung der Bänder des Chopa
talofibulare ant. ein. Es kann aber auch e
dieses Bandes oder sogar eine Torsionsfrakt
entstehen, die durch eine Drehbewegung d
sogenannten Inversionsbrüche si

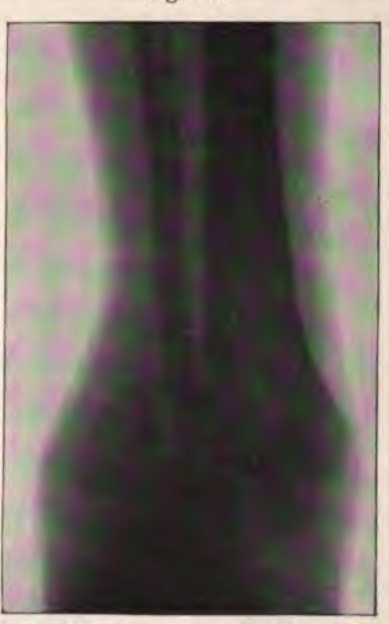
Bei allen Arten von Supinations- und A
sind erhebliche Dislokationen selten. Sie l
verletzende Gewalt eine bedeutende ist u
gedehnte Zerreißungen des Bandapparat
Fuß eine Adduktionsstellung ein. Der T
konvexe Rolle nach außen gegen den Ma
nach innen schaut. Er ist also luxiert. S
in horizontaler Richtung statt.

b) Abduktions-oder Prona
häufiger als die Adduktionsbrüche und ent
durch gewaltsame Pronation oder Abdukt
am Boden festgehalten, während der Kör
steht eine gewaltsame Pronation oder Fi
zunächst das starke innere Seitenband, c
gibt es in seiner Substanz nach, so daß es
reißt gewöhnlich der Malleolus int. ab, u
in der Regel nahe der Basis des Malleolus.
des Bandes am Talus aus. Wirkt die Ge
Calcaneus gegen die Spitze des Malleolus ex
Gewöhnlich ist der Verlauf aber ein and
Calcaneus den Malleolus ext. nach außen tr
den Unterschenkel und mit ihm den Schaf
durch wird die ganze Körperschwere auf di
stemmende Fibula übertragen. Diese kni
Stelle oberhalb der festen Bänder, welch
ein, d. h. etwa 5—6 cm oberhalb der Knöch
Malleolus internus und die sek
Fibula oberhalb des Gelenkes is
durch Pronation entstandenen K

Bei dieser Verletzungsart werden st
äußerste angespannt, einerlei, ob ein typisc

t. Es kann nun entweder diese Bandverbindung selbst nachgeben, die ıla von der Tibia sich trennen — eine Verletzung, die als Diastase genannten Knochen bezeichnet zu werden pflegt und die eventuell st die Einkeilung des Talus zwischen beide Knochen in das Spatium rosseum zur Folge haben kann —, oder aber die Bandverbindung ist er als der Knochen, und der nach außen und oben sich verschiebende lleolus ext. reißt von der Tibia ein entsprechendes Stück ab (Volk- ınn, Fig. 441). Entsteht diese Verletzung durch einen Fall aus der he, so kommt für ihre Entstehung ıe Zweifel auch der direkte Stoß ; sich dislozierenden Talus, welcher . Stück vom Außenrand der Tibia sprengt, in Betracht. Die Bruch- ie verläuft in der Tibia sehr schief n oben außen nach unten innen, so ß das Fragment in der Regel keil- rmig ist.

Fig. 440.

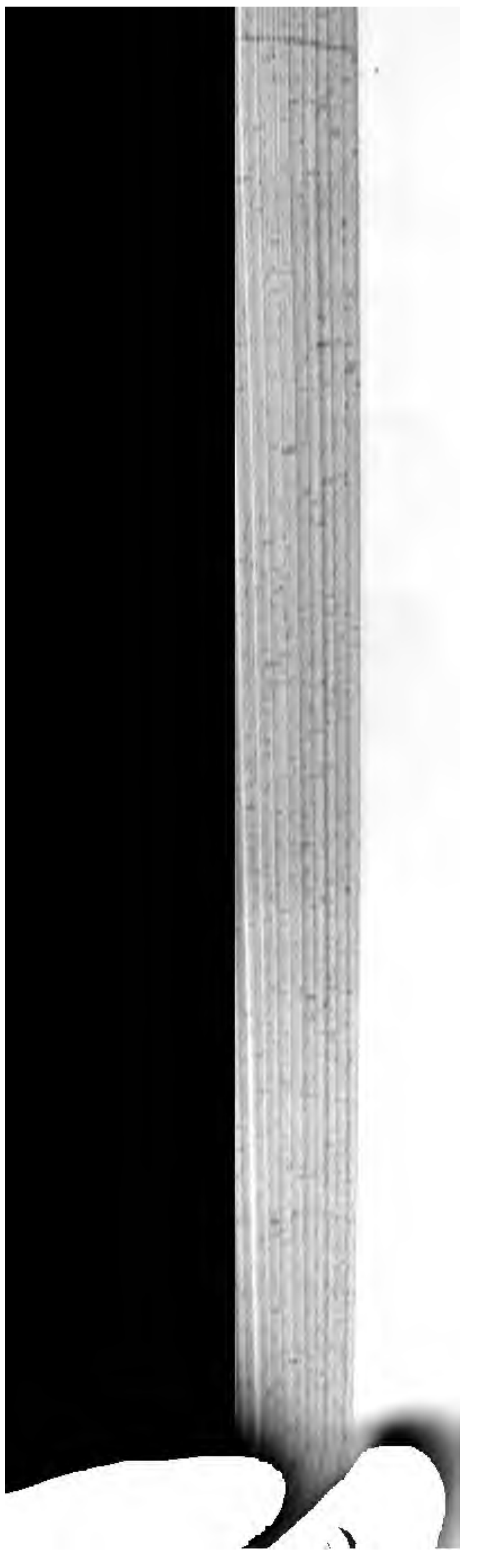


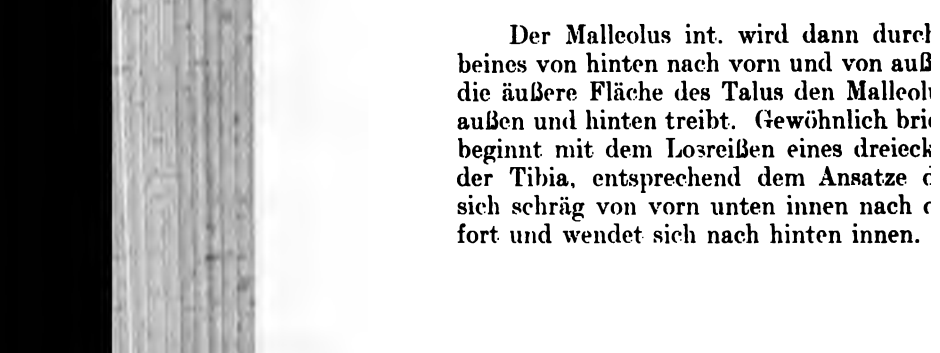
Typische Abduktionsfraktur beider Malleolen. (v. Brunssche Klinik.)

Die Größe des Keiles wechselt, seine asis kann wenige Millimeter breit sein, ler sie kann die ganze Gelenkfläche der ibia umfassen, so daß die Bruchlinie dicht eben dem Malleolus internus ausläuft.

Ist die verletzende Gewalt mit lem Eintritt der Fraktur und eventuell ler Diastase erschöpft, so vermag der Fuß in seine normale oder annähernd ıormale Stellung zurückzukehren — lie Dislokation der Fragmente ist gering. Wirkt die Gewalt aber weiter, so kann der Talus um seine sagittale Achse gedreht werden, so daß seine konvexe Rolle gegen den Malleolus int. gekehrt ist, während seine untere Fläche und also auch die Planta pedis nach außen schaut. Es besteht dann eine sogenannte Luxation des Fußes nach außen. Verschiebungen des Talus in horizontaler Richtung finden dabei nur selten statt. Bei diesen hochgradigen Dislokationen wird die Haut über dem Malleolus int. aufs äußerste gespannt. Sie kann zerreißen oder von dem oberen Tibiafragment von innen nach außen durchbohrt werden (Fig. 442).

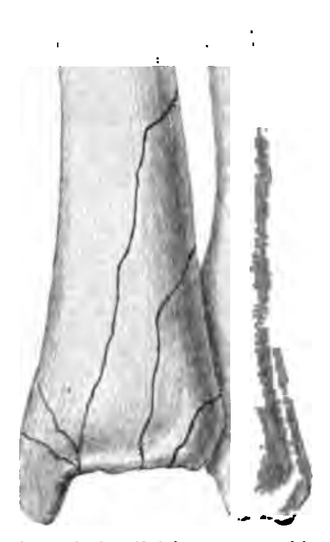
c) In manchen Fällen wirkt die verletzende Gewalt weniger im Sinne der Pronation oder Fibularflexion des Talus und Calcaneus als im Sinne einer Abduktion oder Auswärtsdrehung der Fußspitze (Eversionsfrakturen). Beispielsweise wenn der Fuß fixiert oder eingeklemmt ist und der Körper mit dem Unterschenkel während des Falles eine Einwärtsdrehung macht, oder wenn ein Pferd den Reiter abwirft und ihn im Steigbügel nachhängend schleift oder ihn im Sattel an einen Baum oder eine Mauer drängt, so daß die Fußspitze nach hinten gedrückt wird. Der Fuß stellt dann durch die Fixation der Tarsalgelenke einen Hebel dar, der zu den Knöcheln, die er auseinander zu treiben strebt, senkrecht steht.





Der Malleolus int. wird dann durcl
beines von hinten nach vorn und von auß
die äußere Fläche des Talus den Malleol
außen und hinten treibt. Gewöhnlich bri
beginnt mit dem Losreißen eines dreieck
der Tibia, entsprechend dem Ansatze c
sich schräg von vorn unten innen nach c
fort und wendet sich nach hinten innen.

Fig. 441.



Schematische Zeichnung verschiedener Abreißungsfrakturen von der lateralen Tibiafläche mit Bruch des Malleolus internus. (Nach Volkmann.)

in einer scharfen Spitze. Die unteren F
nach außen disloziert werden, so daß di
fragmente gegenüber steht. Seltener ist
des Fußes nur die Spitze oder der hinte
das Lig. talo-fibulare post. abgerissen wi

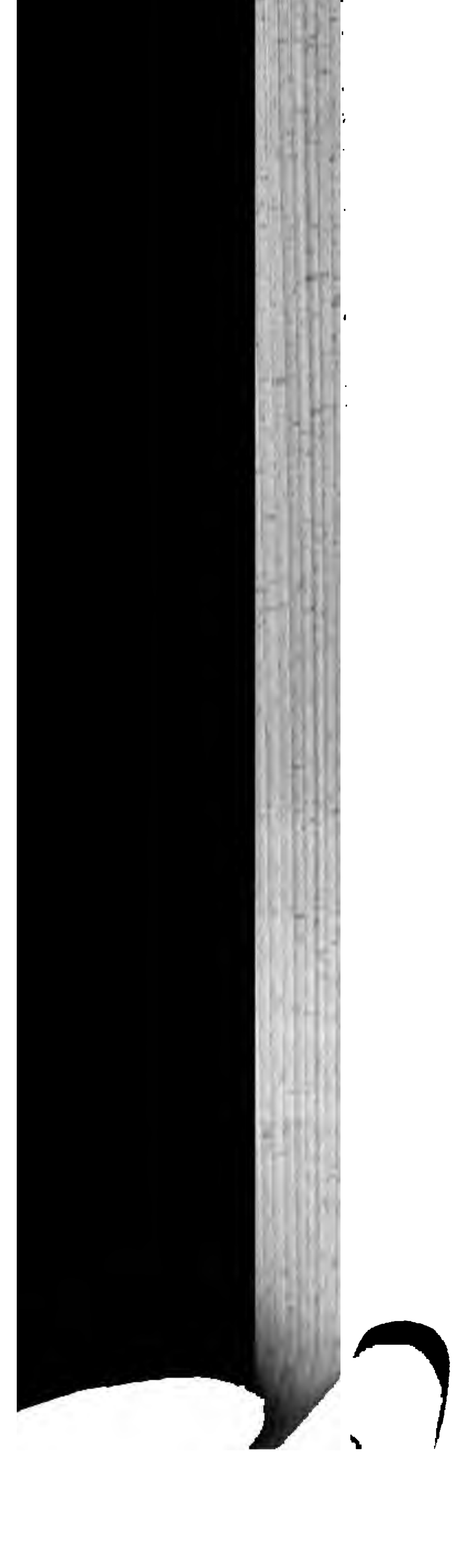
Auch bei diesen Eversionsfrakturen
[illegible] und somit auch diejenige des Tal
Talus wird gelegentlich bis zu 90 Grad
außen gedreht, so daß die Fußspitze ganz
äußere Fußrand auf der Unterlage aufruht.

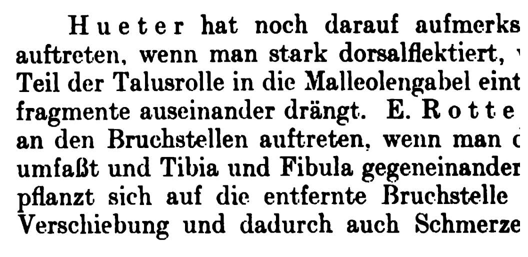
n gerichteter Patella auf dem Rücken liegt. Derartige Dislokationen ; man vielfach auch als Rotationsluxationen nach außen bezeichnet.

Symptome.

Die Symptome aller dieser Pronations- oder Eversionsbrüche ıd begreiflicherweise außerordentlich wechselnd. Ein charakteristisches ld läßt sich wohl nur für den typischen Pronationsbruch, ǝ Rißfraktur des Malleolus int. und supramalleoläre Fraktur der Fibula ıtwerfen. Bei diesem besteht gewöhnlich eine, wenn auch geringe, so ɔch erkennbare Abduktion und Pronation des Fußes, also eine Valgusellung. Verlängert man die Längsachse der Tibia nach abwärts, so geht ıese nicht mehr wie gewöhnlich zwischen 1. und 2. Zehe durch, sondern eicht mehr oder weniger nach einwärts vom Innenrande des Fußes ab. ıald ist diese Abweichung mehr durch eine Abknickung oder Fibularexion des ganzen Fußes, bald mehr durch eine Auswärtsrotation der Fußpitze bedingt. Die Gegend des Malleolus int. springt etwas stärker vor, ndem das obere Fragment der Tibia die Haut vordrängt. Die Malleolar;egend erscheint verbreitert, weil der Malleolus ext. nach außen abgewichen st. An der Fibularseite des Unterschenkels sieht man oberhalb der Gelenkinie eine leichte Einbiegung entsprechend der Fibularfraktur. Die Deformität läßt sich leicht mit den Händen vergrößern oder sie nimmt von selbst zu, wenn der Patient aufzutreten versucht.

Alle diese Symptome können jedoch fehlen, wenn eine Dislokation nicht besteht oder nur sehr gering ist. Dann weist außer der Gebrauchsstörung des Gliedes nur der Bluterguß auf eine Fraktur hin. Dieser ist größer als bei einfachen Distorsionen. Er verbreitet sich längs den gebrochenen Knochen und füllt fast immer das Gelenk, was bei Distorsionen seltener ist. Ein größerer Bluterguß an beiden Knöcheln muß daher schon bei der Inspektion die Annahme einer Fraktur nahe legen. Eine sichere Diagnose ist aber nur durch genaue Palpation möglich. Diese ist bei allen nicht durch Dislokation der Fragmente sofort erkennbaren Frakturen nötig und wird in gleicher Weise bei allen ausgeführt. Betastet man die Knochen vorsichtig von den oberen gesunden Teilen ausgehend nach abwärts, so empfindet der Patient einen lokalisierten Bruchschmerz an der Frakturstelle. An der Tibia fühlt man, wenn die Schwellung nicht zu stark ist, oberhalb der Malleolenspitze eine rinnenförmige Vertiefung, häufig kann man den Malleolus umfassen und etwas verschieben. An der Fibula fühlt man zuweilen das obere, spitze, etwas vorstehende Fragment. Man kann sich das Fühlen der Bruchstücke dadurch erleichtern, daß man den Bluterguß etwas wegmassiert, jedoch ist dies schmerzhaft und daher oft nicht möglich ohne Narkose. Ist das untere Fragment nicht zu groß, so fühlt man gelegentlich, daß dasselbe auf der Taluskante schaukelt, wenn man die Finger in der Längsrichtung auflegt und einen Druck auf die Malleolenspitze ausübt: es „baskuliert“. In manchen Fällen fühlt man auch Krepitation, wenn man seitliche Bewegungen ausübt, und konstatiert dabei eine abnorme seitliche Beweglichkeit; jedoch ist es ohne Narkose wegen der Schmerzhaftigkeit oft unmöglich, diese Bewegungen auszuführen, und ebenso gelingt es bei geringer Dislokation und starker Schwellung oft nicht, die Bruchenden zu fühlen. Dann muß der streng lokalisierte Druckschmerz an den Bruchstellen zur Diagnose genügen. Für die Diagnose ist es daher enorm wichtig, die typischen Bruchstellen zu kennen.





Hueter hat noch darauf aufmerks
auftreten, wenn man stark dorsalflektiert,
Teil der Talusrolle in die Malleolengabel eint
fragmente auseinander drängt. E. Rotte
an den Bruchstellen auftreten, wenn man d
umfaßt und Tibia und Fibula gegeneinander
pflanzt sich auf die entfernte Bruchstelle
Verschiebung und dadurch auch Schmerze

Eine kurze Erwähnung verdient noch eine
leolus ext., die nach Wagstaffe (1875) von L
worden ist; es handelt sich um einen Rißbruch,
duktion, als auch durch forcierte Abduktion
stark gespannte Ligamentum tibio-fibulare antic
Knochenlamelle an der Vorderflä
Diese Rißbrüche scheinen häufiger zu sein, als ma
sind nur bei genauer Untersuchung zu erkenne
einerseits und den gewöhnlichen Malleolarbrüchen
Bluterguß ist bei dem lamellären Bruch geringe
brüchen, er reicht nicht bis zum äußeren Fußra
sich höchstens zum Fußrücken hin aus. Die
ist entsprechend dem Sitz derselben eine andere
an der Basis des Malleolus, und der bei diesem
schmerz, der durch Zusammenpressen der Tibia
stelle entsteht, fehlt bei dem Lamellärbruch.

In einigen Fällen war neben anderen Verle
über dem Fußgelenk von der Vorderfläche des u
nach oben verjüngendes Knochenstück abgespr
Tibia entsprechend unten lag (Volkmann, L
das Fragment bei plötzlicher, gewaltsamer Dorsa
vorderen Abschnitt der Talusrolle oder seines Ha

Lösung der unteren Tibiaepi
zum vollendeten Wachstum, d. h. bis zum 20. L
vor (vergl. Fig. 437 u. 438). Die Lösung ist nic
lokation häufig nur gering. Berücksichtigt man
man aus der Verbreiterung der Tibia, dem Dru
sprechend, dem eventuell vorhandenen Knorp
Diagnose stellen. Durch direkten Druck wird
und der Fuß dann wie bei Malleolarfraktur fixie

Berücksichtigt man alle die beschrie
Diagnose der typischen Malleolar- u
immer zu stellen; größere Schwierigkeit ma
kommenen Brüche, der Infraktionen, der I
fach erwähnt, für einfache Distorsionen geha
Malleolar- und Supramalleolarfrakturen, d
in Narkose unmöglich bleibt. Das Bestehen
lärbrüchen läßt sich durch das Röntgenogra
hat man dieses Hilfsmittel nicht zur Verfügu
so muß man den Fall als Fraktur behandeln
uns die Röntgenographie für die Deutung de
wir empfehlen stets zwei Aufnahmen zu mac

l von vorn nach hinten, das andere Mal von der Seite zu durchleuchten; t die Kombination der beiden so gewonnenen Bilder klärt über die Zahl d Form der Bruchstücke, über den Verlauf der Bruchlinien und über ; Richtung der Fragmentverschiebung auf.

Helferich, Suter, Behring, Wittek beschreiben eine pramalleoläre Längsfraktur der Fibula, bei welcher die Bruchfläche it fast frontaler Querachse von hinten oben nach vorn unten verläuft; ı seitliche Verschiebung fehlen kann, so decken sich die Fragmente in ,gittaler Richtung, so daß auf dem anteroposterioren Röntgogramm ;ine Bruchlinie zu erkennen ist.

Ich halte diese sogenannte Längsfraktur — eine Längsfraktur ist es ,gentlich nicht — für häufig und habe sie wiederholt in meinen Vor- ;sungen demonstriert; die Patienten können, wenn andere Verletzungen ;hlen, mit ihr allerdings unter Schmerzen gehen. Ich habe stets larauf hingewiesen, daß in allen Fällen, in denen Verdacht ,uf Fraktur besteht, Röntgenaufnahmen in zwei Ebenen ıerzustellen sind; erst durch die Doppelaufnahme ist man n der Lage, sich über die Verlaufsrichtung der Bruch- linien ein Urteil zu bilden, und nur bei völlig normalem Befund beider Aufnahmen ist man berechtigt, eine Fraktur auszuschließen.

Prognose.

Die Prognose der malleolären Brüche ist sehr abhängig von der Behandlung. Ist diese eine zweckmäßige, so können selbst schwere Frakturen ohne Beschränkung der Gebrauchsfähigkeit des Fußes heilen. Immerhin kann man nach einigen neueren Statistiken annehmen, daß bei ungefähr einem Viertel der Fälle Funktionsstörungen verschiedenen Grades zurückbleiben (bis über 50 Prozent Erwerbsunfähigkeit).

Therapie.

Die Therapie der Knöchelbrüche sowohl wie der supramalleolären Brüche hat zunächst in einer möglichst genauen Reposition der Fragmente zu bestehen. Während der Unterschenkel gut fixiert wird, greift man mit der einen Hand um die Ferse, mit der anderen um den Fußrücken und extendiert kräftig. Dann gleicht man die Verschiebung des Fußes nach der Seite und eventuell diejenige nach vorn oder hinten aus und bestimmt die Rotationsstellung des Fußes. Der Fuß soll in der Regel mit dem Unterschenkel einen rechten Winkel bilden, sich in Mittelstellung zwischen Pro- und Supination befinden und so um die Längsachse des Unterschenkels gedreht sein, daß der Innenrand der großen Zehe in einer Linie mit dem Innenrand der horizontalstehenden Patella liegt. Da aber die Rotationsstellung des Fußes zum Unterschenkel und die Rotation der Unterschenkelknochen selbst eine individuell schwankende ist, so soll man stets den gebrochenen Fuß mit dem gesunden vergleichen und ihn genau so wie diesen stellen.

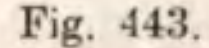
Bei der Reposition kommt es vor allem darauf an, daß der hintere

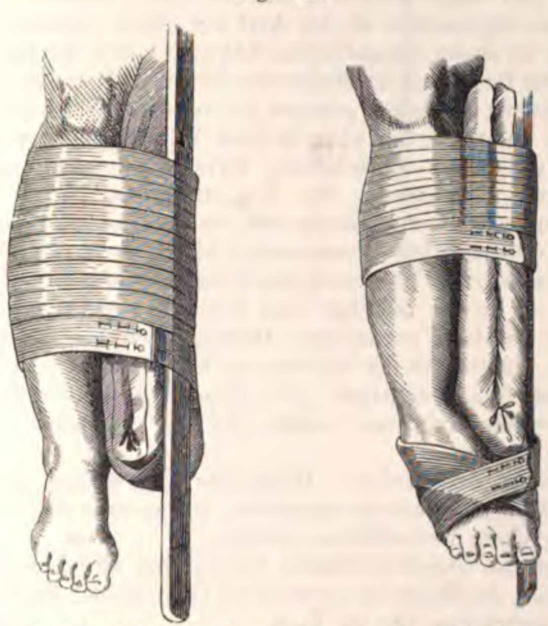
Abschnitt des Fußes, also Talus und Calcaneus, mit den Malleolen r
zum Unterschenkel gestellt wird, daß also die seitliche Verschi
oder Drehung dieser Teile richtig korrigiert wird. Die Stellung des vord
Abschnittes des Fußes ist von geringerer Bedeutung. Bei der Repos
der nach außen dislozierten Pronationsfrakturen wird z. B. oft der F
gemacht, daß der Fuß im Chopartschen Gelenke supiniert wird, o
daß die Abknickung der Malleolen mit der seitlichen Verschiebung
hinteren Tarsalia korrigiert wird. Dann kann, selbst wenn man den
hochgradig supiniert, über dem Malleolus eine Verschiebung des F
nach außen bestehen bleiben, so daß nach der Heilung ein Pes va
mit seinen unangenehmen Folgen vorhanden ist. Nicht au
Überführung des Fußes in Supination oder Va
stellung kommt es also an, sondern auf den Ausgl
der seitlichen Verschiebung oder Drehung des h
teren Fußabschnittes. Hat man diesen bewerkstelligt,
kann man bei schweren Fällen den Fuß in Supination bringen und fix
weil in dieser Stellung die richtige Lage des hinteren Fußabschnitte
der Malleolen sicherer innegehalten und die Annäherung der beiden F
mente der Tibia besser erreicht werden kann. Für die meisten Fälle
aber eine stärkere Varusstellung nicht nötig. Letztere hat außerdem
Nachteil, daß sie gewöhnlich eine Plantarflexion bedingt, die, wenn sie
anfangs und in geringem Grade besteht, allerdings nicht viel schadet,
immerhin besser vermieden wird. Den Fuß dauernd während der He
in Plantarflexion und Supination zu fixieren, halten wir nicht für ri
Das einfachste und für den Praktiker beste Mittel, den Fuß in sein
ponierten Stellung zu erhalten, ist ein zirkulärer Gipsverband. W
derselbe sofort angelegt, so muß er gut unterpolstert werden, da sonst
einer weiteren Schwellung des Gliedes die Zirkulation gefährdet wird

Bei der Anlegung des Verbandes hält ein Gehilfe den Fuß an der Fer
den Zehen, extendiert an der Ferse und drängt dieselbe dauernd leicht
oder auswärts, je nach der Art der Dislokation, welche ausgeglichen werden
Man hat dabei darauf zu achten, daß der Fuß weder zu stark gehoben noch
gesenkt wird, damit keine Dislokation des Fußes nach vorn oder nach hinten
Ein zweiter Gehilfe stützt und fixiert den Unterschenkel, man legt den V
bei leicht gebeugtem Kniegelenk bis über das Knie an, da man nur so eine
hafte Drehung des Beines im Verband sicher vermeidet. Die Ferse, welche
extendierenden Gehilfen umfaßt war, wird erst zuletzt gepolstert und
den Verband eingeschlossen.

Dieser Verband muß nach 8–10 Tagen gewechselt werden,
er infolge der Abschwellung des Gliedes und des Zusammensinkens
Wattepolsters zu weit wird. Man kontrolliert dann noch einmal die St
lung und gleicht eine etwa wiedereingetretene Verschiebung sorgf
aus. Gelingt dies ohne Narkose nicht ganz vollkommen, so ist der Pat
zu narkotisieren. Der neue Verband kann bei leichteren Fällen lieg
bleiben, bis die Konsolidation genügend fest ist, um Massage und B
wegungen im Gelenk ohne die Gefahr einer neuen Dislokation zu erlaub
Dazu genügt bei leichten Fällen, z. B. leichten Brüchen der Fibula
eine Fixation von 3 Wochen, jedoch soll der Patient auch bei den leicht
Fällen dann noch nicht ohne stützende Verbände oder Apparate ge
Bei schweren Brüchen tut man gut, den zweiten Verband schon

Tagen zu wechseln, vorsichtig etwas zu massieren und Bewegungen machen und dann einen dritten Verband anzulegen, der annähernd Vochen liegen bleibt. Dann erst beginnt man mit Massage und Be- gungen im Gelenk. Oder man entfernt den Verband früher, muß aber n jedesmal nach der Massage den Fuß wieder schienen. Die Patienten uchen in den letzten Wochen nicht dauernd zu liegen, sondern können einem schützenden Verbande an Krücken sich bewegen, aber ohne den ß aufzusetzen und zu belasten. **Erst nach Ablauf der 7. bis Woche darf bei schwereren Frakturen mit der Be- stung des Fußes begonnen werden**, da sonst leicht der llus nachgibt und sich allmählich eine fehlerhafte Stellung des Fußes


Fig. 443.



Dupuytrens Verband für die Abduktionsfrakturen der Malleolen.

ausbildet. Je älter und schwerer der Patient ist, desto später und vorsichtiger muß man mit der Belastung beginnen. Aber auch bei leichten Frakturen sei man vorsichtig. Die frühzeitige Belastung ist oft schuld an der späteren fehlerhaften Stellung des Fußes.

Manche Chirurgen verwerfen es, den Gipsverband sofort nach der Verletzung anzulegen und raten zur Lagerung des Fußes auf einer Volkmannschen Schiene während der ersten Wochen. Uns scheint die anfängliche Fixation durch Schienen allerdings sehr berechtigt zu sein, wenn man den Patienten nicht täglich kontrollieren kann, dagegen halten wir bei genauer Kontrolle einen gut unterpolsterten Gipsverband für unbedenklich und wegen der sicheren Fixation, die er gibt, für besser.

Man kann statt des Gipsverbandes auch Schienenverbände anwenden. Berühmt ist ein einfacher Verband, den Dupuytren für die Pronationsbrüche angegeben hat (Fig. 443).

Der Unterschenkel wird mit der Innenfläche auf eine den Fuß nach überragende Schiene gelegt, die mit einem dicken Kissen, das abwärts aber zum Malleolus internus reicht, gepolstert ist. Dann wird der Unterschenkel auf Kissen an die Schiene anbandagiert und schließlich der das Kissen überragende durch Achtertouren an die Schiene gezogen, so daß er in starker Supination Adduktion steht.

Dieser Verband kann auch heute noch als ein zweckmäßiger Im visationsverband gelten; ihn dauernd anzuwenden würden wir nicht

Vielfach ist die ambulante Behandlung mit sogenannten G verbänden empfohlen worden. Wir geben gern zu, daß derj welcher die Technik dieser Verbände durch reichliche Übung beherr leichte Knöchelbrüche, wie z. B. einfache Frakturen der Fibula Schwierigkeit und sogar schwerere Brüche ohne Nachteile so behan kann. Aber im allgemeinen ist der Arzt vor dieser Behandlung drin zu warnen, da bei einem mangelhaften Sitz oder einem Nachgeben des bandes durch die Belastung des Fußes eine Dislokation gar zu leicht ein Wir haben manchen Pes valgus gesehen, der auf diese Weise entstanden

Technisch komplizierter, aber in ihrer Wirkung ausgezeichnet is von Bardenheuer ausgebildete Extensionsbehandlung. Wie Fig. 444 zeigt, wird zuerst ein Zug d angelegt, der den zur gesunkenen Fuß nach vorne ziehen soll; dann wird die Längsstrecke gebracht, die weit auf den Oberschenkel hinauf geht und mit zirkul Heftpflasterstreifen mit Freilassung des Kniegelenkes befestigt wird. U der Fußsohle ist an der Schlinge eine Schnalle angebracht, durch d Anziehen eine eventuell vorhandene Diastase zwischen Tibia und Fi gehoben wird. Führt man die Schlinge nach innen über eine Rolle, so sich die Varusstellung beseitigen. Der Querzug b dient dazu, das un Ende des Unterschenkels nach außen, der mit c bezeichnete, das o nach innen zu ziehen.

Ist ein Stück der vorderen Tibiakante abgesprengt, so ist man stande, die Fragmente einander zu nähern, indem man den Fuß durch Zug d in möglichste Dorsalflexion bringt.

Die Dauer des Streckverbandes beträgt bei Brüchen des Malle externus 12 Tage, des Malleolus internus 14 Tage, beider Malleolen 14 T bei Verrenkungsbrüchen 18—20 Tage.

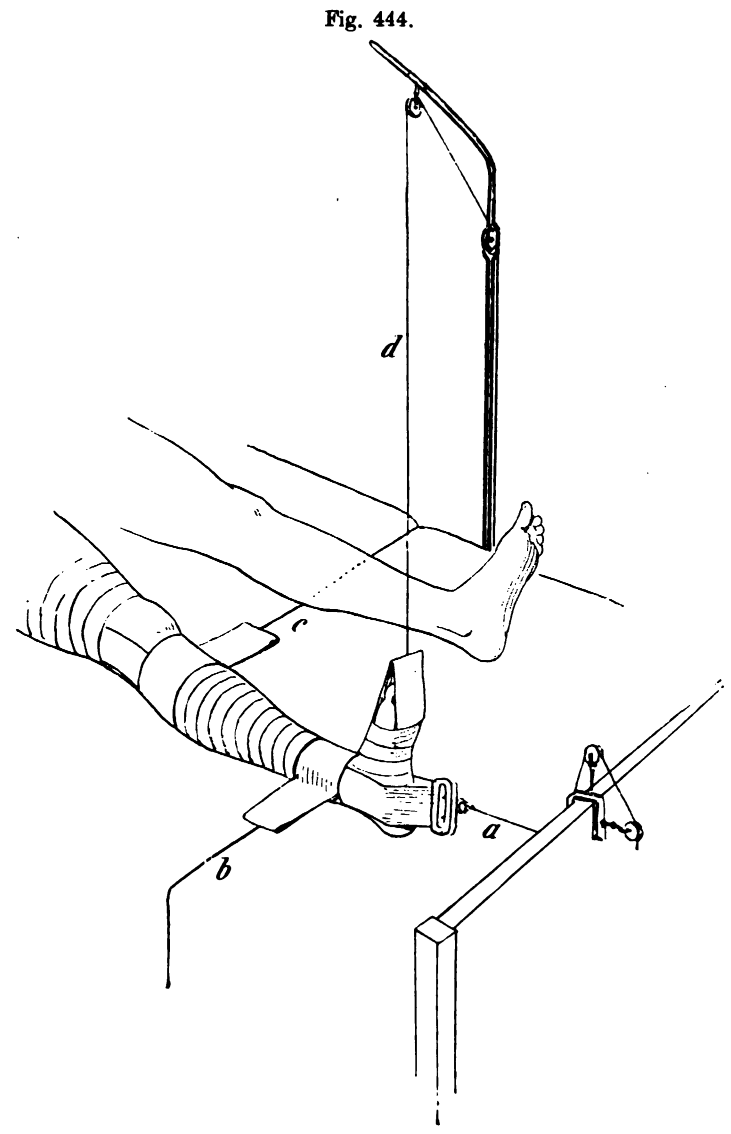
Alle Patienten bleiben grundsätzlich 5 Wochen liegen. Bewegun aber im Fußgelenk werden, um die Distorsionssynovitis zu vermeiden, vom 5. Tage ab ausgeführt; vom 8. Tage ab täglich 2mal eine halbe Stu

Bei der supramalleolären Fraktur ist in Narkose eine exakte position herbeizuführen; die Längsstrecke wird mit 12—15 kg belas der Streckverband bleibt 3—4 Wochen liegen; der Patient muß mindes 6 Wochen liegen und bekommt nachher Plattfußschuhe.

Fassen wir die Hauptpunkte der Behandlung noch e mal zusammen, so ist das wichtigste die exakte Reposition der Fragme und die genaue Kontrolle und eventuelle Verbesserung der Stellung n der Abschwellung des Gelenkes. Hiervon hängt hauptsächlich die spät Funktion ab. Erst in zweiter Linie kommt die Sorge für die Beweglichk des Gelenkes. Man soll nicht zu lange fixieren, sondern mit Massage Bewegungen beginnen, sobald die Gefahr einer Erneuerung der I lokation vorüber ist. Die Belastung des Fußes ohne stützende Verba

Apparate dagegen darf erst viel später und nur mit großer Vorsicht ʒen, selbst bei ganz leichten Frakturen nicht vor der 6. Woche, bei ereren nicht vor der 8. Woche. Auch für die spätere Zeit ist die

Fig. 444.



Streckverband für Malleolarfrakturen nach Bardenheuer. Belastung *a* 10, *b* 2, *c* 2, *d* 1 kg.

Massage und Gymnastik noch sehr wichtig. Namentlich die Unterschenkelmuskulatur bedarf längere Zeit einer kräftigenden Behandlung.

Die Prognose der Knöchelbrüche hängt wesentlich von der Behandlung ab. Ist diese eine zweckmäßige, so können auch schwere Frakturen selbst bei älteren Leuten ohne Funktionsstörungen heilen. Immerhin kann man nach neueren Statistiken annehmen, daß ungefähr bei

25—30 Prozent der Fälle eine Beschränkung der Gebrauchsfähigkeit des Fußes verschiedenen Grades (bis über 50 Prozent Erwerbsunfähigkeit) zurückbleibt.

Die Heilungsdauer ist länger, als man früher annahm. Bei den leichtesten Fällen — Infraktionen der Fibula — sind die Patienten oft schon nach 7—8 Wochen ganz erwerbsfähig. Sonst können die Patienten bei leichteren Fällen durchschnittlich nach 2—3 Monaten wieder leichte Arbeit und etwa nach 5 Monaten schwere Arbeit verrichten. Bei schweren Brüchen schieben sich diese beiden Termine auf 3—4 resp. 4—8 Monate, oft auch noch länger hinaus.

Die lange Dauer der Heilung hängt zum großen Teil von der Steifigkeit und Schmerzhaftigkeit des Gelenkes, der Neigung zu derben Ödemen und der Schwächung der Unterschenkelmuskulatur durch längere Fixation ab. Dazu kommt aber, daß man mit der vollen Belastung des Fußes sehr vorsichtig sein muß. Die Ursachen der dauernden Schädigungen sind in allererster Linie perverse Stellungen der Fragmente und des Fußes. Namentlich die seitliche Verschiebung und Drehung, der Pes valgus, X-Fuß, nach Pronationsfrakturen, spielt dabei eine große Rolle. Dieser läßt sich vermeiden. Dagegen sind die Störungen durch Deformierung des Gelenkes, wie sie nach Splitterbrüchen und nach schweren Diastasen der Tibia und Fibula mit Abreißung von Knochenfragmenten vorkommen, sehr oft unvermeidbar.

Einige Arbeiten der letzten Jahre, die im Hinblick auf die Unfallgesetzgebung entstanden sind, geben uns über die Erfolge, die bei der Behandlung der Malleolarfrakturen erzielt worden sind resp. erzielt werden können, wertvollen Aufschluß. Hänel hat zuerst unter Benutzung des Aktenmaterials der Berufsgenossenschaften Erhebungen über 40 Malleolarfrakturen angestellt, die von verschiedenen Ärzten und unter zum Teil ungünstigen Bedingungen behandelt waren; von diesen wurden 28, d. h. 70 Prozent, geheilt, während 12, d. h. 30 Prozent, invalid wurden; die Herabsetzung der Erwerbsfähigkeit betrug im Mittel 50 Prozent. Das sind erschrecklich ungünstige Resultate, die wohl vor dieser Zusammenstellung kein Chirurg erwartet hätte.

Über ungleich bessere Erfolge berichtet Jottkowitz aus dem Knappschaftslazarett in Königshütte; seine Patienten befanden sich vom ersten bis zum letzten Tage in klinischer Behandlung, unter Aufsicht eines und desselben Arztes, der nicht nur die rein chirurgische, sondern auch die mediko-mechanische Nachbehandlung leitete. Unter diesen Verhältnissen gelangten von 40 Malleolarfrakturen bei einer durchschnittlichen Behandlungsdauer von 89,4 Tagen 31, d. h. 77 Prozent, zur völligen Ausheilung, und einige weitere wurden noch nach etwa 6 Monate langem Genuß der Rente erwerbsfähig. Bei doppeltem Knöchelbruch verlängerte sich die Behandlung im Durchschnitt auf 151,3 Tage; von drei derartigen Kranken wurde einer völlig geheilt, ein zweiter mit 20—30 Prozent, und ein dritter mit 30—40 Prozent Rente entlassen. Von 15 Kranken mit Bruch im unteren Drittel des Unterschenkels wurden vier ohne, sieben mit 20—30 Prozent und vier mit 30—40 Prozent Rente entlassen.

Geradezu ideal sind die Erfolge, die Bardenheuer im Kölner Bürgerspital mit seiner Extensionsbehandlung erreicht hat; nach einer Mitteilung von Loew wurden sämtliche (68!) Patienten mit einfachen Malleolarbrüchen völlig erwerbsfähig, und 58 von ihnen innerhalb von 91 Tagen. Von 38 Patienten mit doppeltem Knöchelbruch wurden 37 völlig erwerbsfähig, und nur ein einziger blieb Invalide. Von fünf Kranken mit Supramalleolarbrüchen wurden alle vor dem

91. Tage erwerbsfähig. Diese Resultate legen jedenfalls ein treffliches Zeugnis ab für die Brauchbarkeit der Methode, vor allem aber für die Sorgfalt und Erfahrung des behandelnden Arztes, auf die es doch am meisten ankommt.

Wir haben des öfteren hervorgehoben, daß wir bei der großen Mehrzahl selbst der schwersten Knöchelbrüche eine exakte Reposition zu erzielen im stande sind; nur in ganz vereinzelten Fällen mißlingt sie, auch trotz Anwendung der Narkose; Knochensplitter vom Talus, der Tibia oder Fibula können sich bei den Repositionsmanövern interponieren und den Talus verhindern, seine normale Stellung in der Malleolengabel einzunehmen. Da muß man sich die Frage vorlegen, ob es ratsam ist, sich mit einem halben Erfolge zu begnügen, oder ob es nicht besser ist, die subkutane Fraktur in eine offene zu verwandeln, und nach Entfernung der störenden Splitter die Reposition auf blutigem Wege zu erzwingen. Nach schlecht reponierten Splitterfrakturen kann man doch nur auf einen schmerzhaften, mehr oder weniger unbrauchbaren Fuß rechnen, so daß für diese seltenen Ausnahmefälle ein aktiveres Vorgehen berechtigt ist. Wenn es nach Eröffnung des Gelenkes gelingt, die interponierten Knochenfragmente unter peinlichster Schonung der Malleolen zu extrahieren und eine prima intentio zu erzielen, so darf man auf ein gut funktionierendes, eventuell bewegliches Gelenk hoffen.

Die Operationstechnik ergibt sich für solche Fälle eigentlich von selbst. Man wird die Eröffnung des Gelenkes von einem Schnitte an der Innenseite vornehmen, dann den Fuß nach außen luxieren, was bei der Fraktur der Fibula ja leicht gelingt, und die störenden Knochensplitter unter Kontrolle des Auges extrahieren. In anderen Fällen wird man einen äußeren Schnitt vorziehen und bei komplizierten Frakturen von der Wunde aus in das Gelenk eindringen.

Ist einmal die Heilung in fehlerhafter Stellung erfolgt, dann ist eine erhebliche Besserung der Beschwerden durch redressierende Schienen nicht zu erzielen; Massage und lange fortgesetzte gymnastische Übungen nützen nur bei leichten Verschiebungen, bei großer Energie und Geduld des Patienten, sowie des behandelnden Arztes. Bei stärkeren Dislokationen verschlimmern sich die Beschwerden von Monat zu Monat, so daß es unnütz ist, die Kranken mit konservativen Behandlungsmethoden hinzuhalten; je früher man energisch eingreift, umso besser werden die Erfolge sein.

Unter den Deformitäten, welche nach ungenügender Reposition oder infolge zu früher Belastung nach Malleolenfrakturen zurückbleiben, spielt die Fixation des Fußes in Valgusstellung die größte Rolle; sie ist die Folge des häufigsten aller Malleolenbrüche, d. h. des Abduktions- oder Pronationsbruches. Der Pes valgus traumaticus zeigt ein typisches Bild; der Fuß ist nach außen verschoben und proniert; sein Innenrand ist gesenkt, der äußere ist gehoben; dazu kommt entsprechend der ursprünglichen Dislokation häufig eine Verschiebung nach hinten und eine Equinusstellung. Oberhalb des Gelenkes sieht man an der Außenseite die winklige Abknickung der Fibula, an der Innenseite den durch Callusmassen mächtig verdickten Malleolus internus. In schweren Fällen können die Kranken überhaupt nicht auftreten, in leichteren nur unter großen Schmerzen. Die Achse des Unterschenkels, die normalerweise die Mitte der Planta

trifft, fällt jetzt nach innen, trifft den Innenrand des Fußes oder schneidet den Boden sogar noch mehr medialwärts. Der Fuß kippt beim Auftreten in Pronation um: die Zerrung der tarsalen Gelenkbänder verursacht heftige Schmerzen; deformierende Gelenkentzündungen, Ergüsse in den Sehnenscheiden, Atrophie der Unterschenkelmuskulatur komplizieren das Leiden. Durch die dauernde Belastung des inneren Fußrandes sinkt schließlich das Fußgewölbe ein und es entwickelt sich aus dem traumatischen Pes valgus ein statischer Pes planus mit allen seinen unangenehmen Folgen.

Zur Behandlung des Pes valgus traumaticus stehen uns drei Methoden zur Verfügung: 1. das Brisement forcé; 2. die Osteotomie; 3. die Resektion.

Solange die Callusmassen noch weich und nachgiebig sind, d. h. etwa in den ersten 6 Wochen, kann man mit dem Brisement forcé ausgezeichnete Resultate erzielen. In der v. Bergmannschen Klinik haben wir auf diese Weise wiederholt Korrektionen vorgenommen. Wir haben dabei auf die Anwendung von Apparaten verzichtet und vielmehr die Refrakturierung ausschließlich mit den Händen durch allmählich sich steigernden Druck vorgenommen; aber man kann bei vorsichtiger Anwendung mit den sogenannten Osteoklasten, z. B. von Rizzoli, Collin, Loew u. a., ebenfalls recht gut eine Mobilisierung der Knochen erreichen.

Daß diese subkutane Refrakturierung der schief geheilten Brüche große Vorteile vor den blutigen Operationen hat, braucht kaum hervorgehoben zu werden; aber ebenso sicher ist, daß sie in veralteten Fällen, wo die Fragmente schon durch feste Callusmassen miteinander verbunden sind, geradezu gefährlich wird, weil dann die Knochen nur zu leicht an falscher Stelle brechen könnten.

Jetzt gibt es nur noch ein Mittel, den Kranken sicher zu helfen, und das ist die Freilegung der Bruchstelle und die Osteotomie in ihren verschiedenen Modifikationen. In leichteren Fällen kommt man mit der queren Osteotomie der Fibula zum Ziel; Deviationen nach isoliertem Fibulabruch können auf diese Weise gut korrigiert werden; in den Fällen mit Abriß des Malleolus int. dagegen genügt die lineäre Durchmeißelung der Fibula selten, weil der Malleolus int. entweder durch seine Dislokation nach außen oder durch die enorme Produktion von Callusmassen an der Innenseite die Reposition hindert; im ersten Falle gelingt es von einem Schnitt an der Innenseite, die den Malleolus fixierenden Stränge zu durchtrennen und dann den Malleolus zu reponieren, im anderen Falle aber, dem bei weitem häufigsten, muß die Durchmeißelung der Fibula durch eine keilförmige Osteotomie an der Tibia ergänzt werden. Dieses kombinierte Verfahren führt fast stets zum Ziel.

Die Operation wird in der folgenden Weise ausgeführt: Ein 4—6 cm langer Schnitt an der Außenseite legt die Fibula frei; die Fibula wird unter möglichster Schonung des Periosts quer durchmeißelt. Mißlingt nun das Repositionsmanöver, so wird sofort durch einen zweiten Längsschnitt die Bruchstelle an der Tibia zugänglich gemacht; hier setzt man etwas oberhalb der Frakturlinie den Meißel an und treibt ihn schräg abwärts in den Knochen hinein; alsdann wird er unterhalb der Bruchlinie eingesetzt und von unten nach oben getrieben; beide Meißelfurchen treffen sich je nach der Dicke des Knochens in einer Tiefe von 1—2 cm. Die letzte stehenbleibende Knochenspange wird durchbrochen; das hat den Vorteil, daß der Meißel keine Weichteile

ı Spatium interosseum verletzen kann und daß das Periost an der äußeren Fläche ɜr Tibia ziemlich intakt bleibt. Je größer die Deviation war, umso größer muß ie Basis des ausgemeißelten Keiles sein. Die eventuell bestehende Equinusstellung ·ird durch Tenotomie der Achillessehne beseitigt. Ist die Korrektion gelungen, ,ann wird die Wunde durch einige wenige Hautnähte geschlossen, ein aseptischer)eckverband und über demselben ein Gypsverband bei leichter Überkorrektion des ·ußes angelegt. Auf Knochennähte kann man meist verzichten, ja es ist für die Heilung besser, auf die Naht zu verzichten, falls es gelingt, auch ohne dieselbe die Fragmente gut zu adaptieren.

Mit diesem Verfahren haben wir in der v. Bergmannschen Klinik wiederholt ausgezeichnete Resultate erzielt. Wir haben, wie erwähnt, an der Fibula die einfache lineäre Osteotomie ausgeführt, nur bei besonders starker Deviation haben wir die quere durch die schräge Osteotomie ersetzt. Die schräge Osteotomie hat den Vorzug, daß man die Knochenfragmente aneinander vorbeiziehen und so eine Verlängerung herbeiführen kann; meißelt man von unten außen nach oben innen, dann dreht sich bei der Überführung der Valgus- in die Varusstellung das untere Fibulafragment nach außen, es legt sich Wundfläche an Wundfläche, während bei einfacher lineärer Durchmeißelung eventuell die Kontinuität des Knochens verloren gehen kann. Die Erfahrung hat zwar gelehrt, daß diese Befürchtung meist unnötig ist, und wir selbst haben, wie schon früher Trendelenburg, die Valgusstellung sogar durch einfache quere Osteotomie beider Knochen wiederholt zur Heilung gebracht, aber bei sehr starken Deviationen scheint uns aus den angeführten Gründen die schräge Durchmeißelung der Fibula doch zweckmäßiger zu sein als die quere. Helferich ist mehrmals so vorgegangen, daß er Tibia und Fibula angemeißelt und sie dann mit dem Rizzolischen Osteoklasten gebrochen hat.

In den Achtzigerjahren ist namentlich in Frankreich zur Korrektion des Pes valgus wiederholt eine größere Resektion an der Fibula mit Entfernung des ganzen unteren Fragmentes ausgeführt worden. Es gelang nach dieser Operation in der Tat, die Difformität auszugleichen; aber die Kranken waren später nicht im stande, ohne Schienenapparat zu gehen, so daß man diese Methode verlassen hat.

Zur Korrektion des Pes varus traumaticus, des traumatischen Klumpfußes, der sich meist an schlecht reponierte Adduktionsfrakturen anschließt, beginnt man ebenfalls mit querer Osteotomie der Fibula oder man macht eine kleine Keilresektion. Will man, um eine Garantie für die Kontinuität zu haben, schräg meißeln, dann treibt man das Osteotom von oben außen nach innen unten, also umgekehrt wie beim Valgus; die quere Osteotomie der Tibia wird erst vorgenommen, wenn sich die alleinige Trennung der Fibula zur Mobilisierung des Fußes als ungenügend erweist.

In besonders schweren Fällen kommt man auch mit der kombinierten Osteotomie der Tibia und Fibula nicht zum Ziel; es gilt dies namentlich für die wiederholt erwähnten schweren Splitterfrakturen. In diesen Fällen muß man den Schnitt an der Innenseite nach abwärts erweitern und das Talokruralgelenk eröffnen; nach der voraufgegangenen Osteotomie der Fibula gelingt es leicht, den Fuß nach außen zu luxieren und das ganze Gelenk dem Auge zugänglich zu machen; dann kann man interponierte Knochenfragmente vom Talus oder den Unterschenkelknochen exstirpieren, Unebenheiten mit Hammer und Meißel glätten oder endlich, wenn

es nötig ist, partielle Gelenkresektionen vornehmen. [illegible] jedem Falle wird man die Malleolen zu erhalten suchen, weil sie für [illegible] Festigkeit und Funktion des Gelenkes von größter Bedeutung sind. K[illegible] misson hat in einer Reihe von Fällen mit diesen atypischen Res[illegible] tionen gute Erfahrungen gemacht. Wir sind in der v. Bergmannsc[illegible] Klinik zu so eingreifenden Operationen bisher niemals gezwungen wor[illegible] und wollen sie auch nur für verzweifelte Fälle reserviert sehen.

Pseudarthrosen kommen nach Malleolarfrakturen sehr sel[illegible] vor; sie sind meist Folge großer Nachlässigkeit, falscher Diagnosen, [illegible] genügender Fixation. Nur ausnahmsweise hat man einigemal man[illegible] hafte Konsolidierung der Knochen und atrophische Erscheinungen an [illegible] Unterschenkelmuskulatur gesehen, die Mally und Richon du[illegible] Reflexwirkung auf das Rückenmark, durch Degeneration in den betreffen[illegible] Vorderhornganglien erklären wollen. Ihre Behandlung entspricht [illegible] allgemein bei Pseudarthrosen üblichen. Haben die konservativen Met[illegible] den: Gehgipsverband, Stauung, Knochenfriktionen keinen Erfolg, d[illegible] wird die Bruchstelle durch Inzision freigelegt, die Fragmente wer[illegible] angefrischt und durch Naht vereinigt. Im äußersten Falle wird m[illegible] nach Müller eine Knochenplastik vornehmen.

Literatur.

Lossen, *Die Verletzungen der unteren Extremitäten. Deutsche Chir. 1880.* — **Malga[illegible]** *Traité des fractures et des luxations. Paris 1850—55, deutsch von Burger, Stuttgart.* — **Hoffa**, [illegible] *buch der Frakturen und Luxationen. 4. Aufl. 1904.* — **Stetter**, *Die Lehre von den traumat. Luxa[illegible] 4. Aufl. 1896.* — **Hamilton**, *Traité pratique des fractures et luxations. 1884.* — **Stimson**, *A tre[illegible] on dislocations. Philadelphia 1888.* — **Bruns**, *Die Lehre von den Knochenbrüchen. Deutsche [illegible] Lief. 27, 1886.* **Maisonneuve**, *Recherche sur la fracture du péroné. Arch. de méd. 1840, T [illegible] p. 165.* **Tillaux**, *Des fractures malléolaires. Acad. de méd. 1872. Gaz. hebd. 1872. Gaz. des [illegible] taux 1886, Nr. 12.* — **Hönigschmied**, *Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1877, Bd. 8, S. 239.* — **Soulig[illegible]** *Du mécanisme des fractures des malléoles. Rev. de Chir. 1896, Nr. 11.* — **Pons**, *Fracture de la mal[illegible] interne par flexion forcée du pied. Le prov. méd. 1897, ref. Hildebr. Jahresber. 1897, S. 945.* — **V[illegible] mann**, *Beiträge zur Chirurgie 1875, S. 105, Leipzig, Verl. v. Breitkopf u. Härtel.* — **Dupuytren**, [illegible] *sur la fracture de l'extrémité inf. du péroné. Annuaire méd.-chirurgical des hôpitaux. Paris 18[illegible]* **Clippingdale**, *Med. times and gaz. T. II, p. 541, 1878.* — **Lompré**, *Contribution à l'étude des fr[illegible] du péroné compliquées de fracture de la malléole interne. Thèse de Paris 1893.* — **Le Fort**, *Note sur [illegible] variété non décrite de la fracture verticale de la malléole externe par arrachement. Bull. génér. de thér[illegible] 1886.* **Le Roy**, *De la fracture marginale antérieure de la malléole externe ou fracture par arrache[illegible] de la partie inférieure du péroné. Thèse de Paris 1888, Nr. 190.* — **Ricard**, *Bearbeitung der F[illegible] in Duplay und Reclus, T. II, 1890.* **Rotter**, *Die Knöchelbrüche. München 1893.* — **Lanart**, [illegible] *fracture de Dupuytren avec cal vicieux et de son traitement. Thèse de Paris 1896.* **Gangol[illegible]** *Traitement de certains cal vicieux par l'ostéotomie malléolaire. Lyon méd. Nr. 49, 1891.* — **Dup[illegible]** *Traitement de la fracture de Dupuytren. Gaz. des hôpitaux 1893, Nr. 77, 80.* **Ders.**, *Traitement [illegible] difformités consécutives aux fractures bi-malléolaires vicieusement consolidées. Union méd. 18[illegible], Nr [illegible]* — **Ledderhose**, *Dislocatio ad peripheriam bei Unterschenkel- und Malleolenbrüchen. Zentralbl. f. C[illegible] 1894, Nr. 13, S. 289.* — **Trendelenburg**, *Plattfussoperationen. Arch. f. klin. Chir. 1889, Nr. 39, S. [illegible]*
Helferich, *Frakturen und Luxationen. 4. Aufl. 1898.* **Reinhardt**, *Ueber Unterschenkel[illegible] Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1899, Bd. 50, S. 325.* **Bähr**, *Eine typische Unterschenkelfraktur. Ze[illegible] f. Chir. 1896, Nr. 36.* **Terillon**, *Les fractures de l'extrémité inf. du péroné. Gaz. des hôpitaux 1[illegible] Nr. 1[illegible]* **Sée**, *Ueber die Behandlung der Gelenkfrakturen. Bull. de la soc. de chir. 1886, 7 [illegible]* **Lans**, *On [illegible] fractures of the lower extremity of the tibia or fibula. St. [illegible] hosp. rep. [illegible] XXIX [illegible] am unteren Teile von Tibia und Fibula, entstanden durch gewaltsame [illegible]* [illegible] **Roughton**, *Method of treating Potts fracture. Lancet 1887, 10 Dez.* [illegible] **Helferich**, *Die Behandlung deform geheilter Knochenbrüche. [illegible] 1887, Nr. 12, S. 195.* **Korsch**, *Beiträge zur Mechanik des Gehverbandes. [illegible] Nr. [illegible]* **Liermann**, *ibid. Nr. 20.* — **Bardeleben**, *Langenb. Arch. [illegible]* **Krause**, [illegible] *Deutsche med. Wochenschr. 1895, S. 187.* **Wars[illegible]** [illegible] *de la malléole interne (ref. V. H. 1887, II, p. 45[illegible])* **Ho[illegible]** [illegible] *traumat. Plattfuss nach malleol. Brüchen verhütet werden?* [illegible] 1897, Nr. 11. **Shrady**, *Operative relief for difformity of after Potts fracture. 18[illegible]* [illegible] **Jottkowitz**, *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 12.* **Hänel**, [illegible] **Kirmisson**, *Leçons cliniques sur les maladies de l'appareil locomoteur.* [illegible] **Junod**, *Déformations consécutives aux fractures du Dupuytren etc. Thèse de Paris [illegible]* **Davies**, *[illegible] des consolidations vicieuses des fractures de jambe. Thèse de Paris [illegible]* **Lejars**, [illegible] *chirurgicale, 189[illegible]* — **Lauenstein**, *Eine typische Absprengungsfraktur der [illegible]*

sche Zeitschr. f. Chir. Bd. 53, S. 477. — **Wolff,** *Ueber traumatische Epiphysenlösung.* Deutsche
schr. f. Chir. Bd. 54, S. 273. — **Destal,** *Fractures bi-malléolaires.* Lyon médic. 1900, Nr. 22. —
rtens, *Seltene Verletzung des Fussgelenks.* Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 61, S. 507. — **Barden-
er u. Grässner,** *Die Technik der Extensionsverbände.* Stuttgart 1905. — **Sachs,** *Seltener Fall von
iafraktur.* Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 75. — **Mally u. Richon,** Rev. de Chir. Nr. 22, p. 8—10.
Franke, *Absprengungsfraktur der Tibia.* Langenb. Arch. Bd. 72, H. 1. — **Helferich,** Atlas. —
er, Langenb. Arch. Bd. 72. — **Bering,** Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 72. — **Wittek,** Beitr. z. klin.
r. Bd. 46.

Kapitel 5.

Frakturen im Tarsus.

a) Frakturen des Talus.

Die Frakturen des T a l u s sind verhältnismäßig seltene Verletzungen. G a u p p stellte (1894) 60 Fälle von Brüchen des Sprungbeins zusammen; aber es ist sicher, daß die Verletzung doch öfter vorgekommen ist, als man nach den Veröffentlichungen schließen kann, hat doch G o l e b i e w s k i allein 77 Talusbrüche gesehen. In leichten Fällen ist die Talusfraktur ohne Röntgenbild schwer zu erkennen, sie kann mit Distorsionen, Knöchelfrakturen und anderen Verletzungen verwechselt oder bei der tatsächlich nicht seltenen Komplikation mit Malleolarbrüchen übersehen werden.

Gewöhnlich entsteht die Talusfraktur durch Fall von bedeutender Höhe herab auf die Füße, also durch Zerquetschung zwischen Tibia und Calcaneus, seltener durch forcierte Pro- oder Supination oder durch direkte Gewalt, Überfahrenwerden etc.

Der Bruch betrifft am häufigsten den am wenigsten widerstandsfähigen Teil des Sprungbeins, den T a l u s h a l s, in dem die Bruchfläche in der Regel frontal liegt. Diese gewissermaßen typische Bruchform entsteht bei gewaltsamer Dorsalflexion des Fußes, indem der vordere Rand der Tibia den Talushals gleichsam durchschneidet; ein Stück von der vorderen Tibiafläche pflegt dabei abgesprengt zu werden (K ö n i g). Die Dislokation der Fragmente kann gering sein, ja sie kann völlig fehlen; in einer Reihe von Fällen aber verläßt das hintere Bruchstück, d. h. das Corpus tali mit der Trochlea, die Gelenkgabel und keilt sich zwischen Unterschenkelknochen und Achillessehne fest (Fig. 445). Man hat diese Fälle fälschlich zu den Talusluxationen gerechnet.

Etwas seltener als die Fraktur des Halses ist die des K ö r p e r s. Der Knochen kann in drei Fragmente zersprengt sein, deren mittleres die Trochlea trägt, während das vordere aus dem Collum und Caput, und das hintere aus dem Processus post. besteht. Eine horizontal verlaufende Bruchebene kann ihn in ein oberes und ein unteres Fragment teilen, in anderen Fällen durchsetzt die Bruchlinie den Knochen in schräger Richtung, in noch anderen verläuft sie sagittal. Kombiniert sich mit dem Längsbruch ein solcher in frontaler Richtung, so entsteht ein T-Bruch. Neben diesen Formen kommen totale Zermalmungen der Knochen, Kommunitivfrakturen vor. Von geringerer Bedeutung sind Absplitterungen oder Abblätterungen oberflächlicher Knorpel- und Knochenschichten, die gelegentlich als Komplikation von Talusluxationen beobachtet werden.

L i l i e n f e l d hat, wie früher G o l e b i e w s k i, auf die isolierten Brüche des Proc. post. tali aufmerksam gemacht, die meist bei Fall auf die Hacke, also als Stauchungsbruch seltener als Rißbruch zu stande kommen. Erst nach einigen

Stunden oder Tagen werden die Verletzten arbeitsunfähig. Lokaler Drucksch
und Ausfüllung der äußeren Knöchelgrube ermöglichen die Diagnose, die
durch Röntgenphotographie gesichert wird; dabei darf der abgebrochene Proc.
tali nicht mit dem gelegentlich vorkommenden „echten Skelettstück", dem
gonum" der Anatomen, verwechselt werden; dieses gelegentlich persistierende S
stück liegt hinter dem Talus, von ihm durch einen schmalen Spalt getrennt
kommt wohl fast immer doppelseitig vor (in ca. 3 auf 100 Fällen).

In einem verhältnismäßig großen Prozentsatz der Fälle sind
Talusfrakturen mit Weichteilwunden kompliziert, die entweder
dislozierte Fragmente des Talus oder durch gleichzeitig bestehende M
lenbrüche hervorgerufen sind.

Besteht keine Dislokation, dann ist die Diagnose der Talusfr
außerordentlich schwer; die Symptome gleichen denen einer schw
Distorsion, und die Diagnose wird bisweilen erst richtig gestellt,
nach Abschwellung der Weichteile sich eine Verdickung des Talus d

Fig. 445.



Talusfraktur. (Nach Kohlhardt.)

Callusbildung bemerkbar macht und eine Beweglichkeitsbeschränkun
Talokruralgelenk abnorm lange bestehen bleibt. Bei einer einfa
Distorsion pflegt die Schwellung und der Bluterguß im allgemeinen n
so groß zu sein wie bei der Talusfraktur; die Druckschmerzhaftig
ist bei der Fraktur vorwiegend auf die Talusgegend lokalisiert. Jede
lastung des Fußes ist beim Bruch außerordentlich schmerzhaft, so
Stehen und Gehen völlig unmöglich ist. Vor allem charakteristisch
die exzessive Steigerung der Schmerzen, die entsteht, wenn man d
Dorsalflexion den Talus in die Malleolengabel zwängt. Dabei läßt
gelegentlich Krepitation nachweisen. Trotz sorgfältiger Inspektion
Palpation wird sich die Diagnose nicht immer stellen lassen; in allen irg
wie zweifelhaften Fällen wird man eine Untersuchung in Narkose
nehmen und dieselbe durch die Radiographie ergänzen. Selbst die Deu
des Röntgenogramms kann gerade in diesen Fällen schwierig sein, und
empfehlen deshalb, wenn irgend möglich, auch eine Vergleichsaufna
vom gesunden Fuß machen zu lassen.

Leichter ist die Erkenntnis der Talusbrüche, die mit Dislokationen
hergehen. An abnormer Stelle, bald vor den Malleolen, bald neben
er hinter ihnen, fühlt der palpierende Finger unter der stark gespannten
aut Knochenfragmente, an denen man bisweilen die bekannten Kon-
ren einzelner Talusabschnitte herausfühlen kann. Bei Frakturen des
alses steht der Fuß gewöhnlich in Plantarflexion und Supination, bei
en übrigen Frakturen ist er meist abgeplattet oder steht in Valgusstel-
ng, die Malleolen sind tiefer herabgetreten.

Die Behandlung besteht bei nicht dislozierten Brüchen in Fixation
es rechtwinklig gestellten Fußes während 3—4 Wochen; dann folgen
Massage und Bewegungen, und erst mehrere Wochen später darf der
Fuß wieder voll belastet werden.

Bei Brüchen, die mit Dislokation einhergehen, versucht man zunächst die Reposition durch Zug und Druck. Gelingt dieselbe nicht, dann kommt die blutige Reposition in Betracht, wie sie unter anderen Sick mit Erfolg ausgeführt hat. Gelingt es auch dann nicht, die Fragmente gut aneinander zu fügen, so ist die Exstirpation einzelner Bruchstücke oder des ganzen Talus am Platze, die gute funktionelle Resultate gibt.

v. Bruns sah sich in einem Fall 5 Wochen nach der Verletzung genötigt, die Entfernung des gebrochenen Sprungbeines vorzunehmen; das Resultat der von einem äußeren vor der Fibula herablaufenden Schnitt vorgenommenen Operation war ein ideales: 2½ Jahre später bei einer erneuten Nachuntersuchung zeigte sich beim Gehen kein Unterschied zwischen dem gesunden und dem operierten Fuß.

Die Exstirpation des ganzen Sprungbeines ist auch dann erforderlich, wenn bei komplizierten Frakturen Eiterung eintritt.

Die Talusfraktur, vor allem die mit erheblichen Dislokationen einhergehende, ist immer als eine ernste Verletzung anzusehen. In manchen Fällen wird der Fuß wieder völlig gebrauchsfähig, in anderen bleiben die Bewegungen des Fußes dauernd beeinträchtigt, ja es kann sich völlige Ankylose im Talokruralgelenke ausbilden, und es kann bei andauernden Beschwerden, wie der Brunssche Fall zeigt, noch monatelang nach der Verletzung eine Exstirpation des verletzten Talus oder eine Resektion des Fußgelenkes zweckmäßig sein.

Erwerbsbeschränkung 15—20 Proz. und darüber, im Mittel 30 Proz.

b) Fraktur des Calcaneus.

Typischer als die Frakturen des Talus sind diejenigen des Calcaneus. Während sie bis vor kurzem für eine seltene Verletzung gehalten wurden, hat sich seit Bestehen der Unfallgesetzgebung unter der Herbeiziehung des Röntgenverfahrens die Literatur über den Fersenbeinbruch beträchtlich vermehrt. Nach Ehret machen die Calcaneusbrüche 2,33 Prozent, nach Golebiewski sogar 3,8 Prozent aller Unfallverletzungen aus; nach den Erfahrungen in unserer Klinik sind diese Zahlen allerdings etwas hoch gegriffen.

Bei den schweren Folgen, welche die Brüche des Fersenbeins nach sich ziehen, und welche zum Teil dem Verkennen resp. mangelhafter Behandlung zur Last gelegt werden müssen, ist die genaue Kenntnis der Calcaneusfrakturen unbedingt erforderlich.

Am längsten bekannt sind die Frakturen des **Fersenhöck**. Sie entstehen in der Regel durch gewaltsame Kontraktion der Wa muskulatur, sie sind also Rißfrakturen. Der Bruch betrifft selten die Ansatzstelle der Achillessehne, vielmehr wird meist der ganze h der Articulatio talo-calcanea liegende Teil des Fersenbeins abgelöst. D Bruch kann dann, wie schon Gussenbauer mit Recht hervorgeh hat, nicht mehr als reiner Rißbruch aufgefaßt werden; er entsteht viel durch zwei Komponenten, deren eine durch den Zug der Wadenmusku wirkt, während die andere stärkere, als Druck oder Stoß wirkende, d die fallende Körperlast erzeugt wird. Der Bruch entsteht meist bei auf den plantarflektierten Fuß. Das abgebrochene Stück wird durch Zug der Achillessehne aufwärts verschoben; gewöhnlich ist die Vers bung nicht sehr stark, weil die Plantarfaszie und die vom Fersen entspringenden plantaren Muskeln dies verhindern. Die Symptome klare: Unvermögen aufzustehen und zu gehen, Beweglichkeit und lokation des Fersenhöckers, und endlich Krepitation, wenn man das oben dislozierte Fragment nach unten drängt.

Den fixierenden Verband legt man bei gebeugtem Knie und extr Spitzfußstellung an, und sucht durch entsprechend angelegte Heftpfla streifen das nach oben verschobene Fragment herabzuziehen. Wird Bruchstück gar nicht oder ungenügend reponiert, dann bleiben dauernde Funktionsstörungen zurück. Die Kranken klagen über Schm in der Fußsohle und in der Wade, sehr bald tritt eine Atrophie der Wa muskulatur ein, so daß die Patienten nicht im stande sind, irgendwie strengende Arbeit zu verrichten. Deshalb empfiehlt es sich in allen Fä wo man mit dem oben genannten Verbande nicht zum Ziele kommt, die Retention des dislozierten Fragmentes Schwierigkeiten macht, dem Vorgange Gussenbauers das obere Fragment mit dem unt zusammenzunageln. Gussenbauer ging dabei so vor, daß er Nagel durch die Haut hindurch durch die beiden Fragmente stieß. Bei erheblicher Dislokation wird man nicht zögern, nach breiter Freilegung Knochennaht auszuführen. Zweifellos kommen reine Rißfrakturen Proc. post. calcanei vor; sie kennzeichnen sich auf dem Röntgogra dadurch, daß alle Zeichen einer Kompression (Verdichtungen in der S giosa, unregelmäßige, undeutliche Zeichnung) fehlen; die Bruchlinie läuft senkrecht von oben nach unten.

Von diesen Rißfrakturen zu trennen ist ein zweiter Typus, in wel durch die Achillessehne eine mehrere Millimeter dicke Lamelle von oberen Fläche des Proc. post. calcanei abgerissen wird; in diesen Fä verläuft die Bruchlinie horizontal, parallel zu den Knochenbälk (Helbing). (Siehe Fig. 446). Ist die Diastase der Fragmente bedeutende, so ist auch in diesen Fällen die Knochennaht auszufü (Borchardt).

Weniger von Bedeutung sind die Brüche des **Sustentacul tali**, des nicht einmal immer konstanten Processus inframalleolaris des Tuber calcis, d. h. jenes Knochenvorsprungs, von welchem die ku Sohlenmuskeln entspringen. Alle diese Frakturen sind selten iso meist sind sie Teilerscheinungen anderer Brüche des Fersenbeines.

Ein isolierter Bruch des Sustentaculum tali, der naturgemäß zur Valgusste führt, ist zuerst von Abel beschrieben worden. Funktionsstörungen im G

Flexor digit. commun. und Flex. hallucis können zurückbleiben. Einen Abriß Tuber calcis hat E h r e t beobachtet und damit die Annahme G o l e b i e w s k i s, solche Brüche vorkämen, bestätigt; an Stelle des normalen Höckers fühlte man bewegliches Knochenstück. Eine Rißfraktur des Proc. inframalleolaris hat zuerst d d e r (zitiert nach H o f f a) beobachtet und dieselbe auf das stark gespannte . calcaneo-fibulare zurückgeführt. Ob diese Erklärung zutrifft, müssen wir vor-fig unentschieden lassen. G o l e b i e w s k i ist eher geneigt, diesen Bruch durch kte Gewalt zu erklären; wenigstens traf das für seinen Fall zu. Noch 2 Jahre h der Verletzung war bei seinem Patienten eine erhebliche Funktionsstörung rhanden und eine deutliche Callusmasse um die Peronealsehnen zu fühlen.

Weitaus am wichtigsten von allen Frakturen des Calcaneus sind die o m p r e s s i o n s b r ü c h e (par écrasement). Sie entstehen wieder der Regel durch Sturz auf die Füße, seltener durch die Einwirkung rekter Gewalten, welche die Ferse treffen. Im ersten Falle wirkt das

Fig. 446.



Rißbruch der oberen Fläche des Proc. post. calcanei. Knochennaht.

härtere Sprungbein wie ein Keil, der auf hartem Boden das weichere Fersenbein zersprengt (B a l l e n g h i e n). Die Zertrümmerungsbrüche (Fig. 447) setzen sich gewöhnlich zusammen aus Querbrüchen, von denen der Hauptbestandteil durch den Sinus tarsi zu gehen pflegt, und Längsbrüchen, welche mehr oder weniger horizontal nahe der unteren Fläche verlaufen; daneben bestehen meist noch andere Splitterungen. Die Schwere des Bruchs hängt ab von der Fallhöhe und von dem Gewicht des Fallenden; waren beide Komponenten gering, so kann auch die Fraktur und die von ihr abhängige Dislokation unbedeutend sein, ja es können Verschiebungen auch ganz fehlen. In anderen Fällen war die Gewalt so bedeutend, daß eine richtige Zermalmung des Knochens eintritt; bei so hochgradigen Zerstörungen finden sich meist noch andere Brüche, Malleolen- und Talusfrakturen.

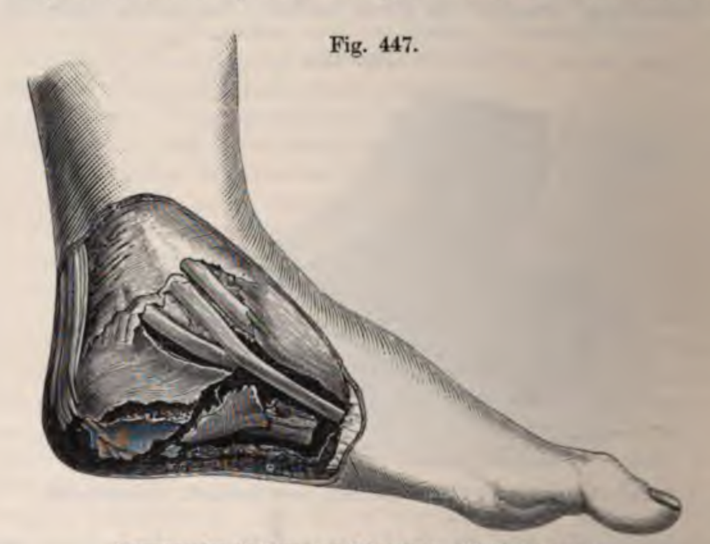
Mit der Stellung, in welcher der aufschlagende Fuß den Boden erreicht, wechseln die Partien des Calcaneus, die vorwiegend von der Fraktur getroffen sind. Kommt der Fuß in Pronation auf den Boden, dann wird hauptsächlich der innere Rand, das Sustentaculum und das Collum zerquetscht, während umgekehrt bei Supinationsfrakturen mehr der äußere Rand des Knochens leidet. Stößt der Fuß in Dorsalflexion mit der Hacke

auf, dann findet sich der Hauptbruch an den hinteren Partien de
caneus, während bei plantarflexiertem Bruch die vorderen Teile des F
beins stärker zertrümmert werden als die hinteren.

Wie schwer die Diagnose der frischen Calcaneusbrüche is
geht aus der Tatsache hervor, daß unter 47 von Ehret gesam
Fällen nur 3mal gleich nach der Verletzung die richtige Diagnose g
wurde, und daß die übrigen meist für Malleolarbrüche oder für Distor
gehalten wurden. Ähnlich sind die Angaben von Bähr, Körte, G
biewski, Thiem, Sliwinski, Helferich u. a. Vo
artigen Irrtümern kann nur eine sehr genaue und durch Rö
strahlen kontrollierte Untersuchung schützen.

Bei Fissuren und Brüchen ohne Dislokation kann die Diagno
bloßer Inspektion und Palpation unmöglich werden. Ja selbst an

Fig. 447.



Kompressionsfraktur des Calcaneus. (Nach Anger.)

Röntgogrammen ist in solchen Fällen bisweilen schwer eine Fissur z
kennen; bisweilen soll es sogar unmöglich gewesen sein. Ich möchte
Grund einer entsprechenden Erfahrung empfehlen, immer zur Kont
auch den gesunden Fuß zu photographieren, und beide aufs genaueste
einander zu vergleichen. Die Erscheinungen können so gering sein,
man hinter dem Bluterguß, der durch eine gleichzeitige Distorsion be
ist, die Calcaneusfraktur übersieht, zumal sich solche Kranke bisw
noch auf den gebrochenen Calcaneus stützen können; bei irgendwie e
lichen Frakturen mit Verschiebung der Fragmente findet sich eine
breiterung der Fersengegend, d. h. des Fußes unterhalb des Talokr
gelenkes; charakteristisch ist ferner die Druckempfindlichkeit des Fe
beins, bei deren Prüfung es bisweilen gelingt, Krepitation nachzuwe
ferner die verhältnismäßig freie Beweglichkeit im Talokruralgelenk, wäh
Pro- und Supinationsbewegungen die Schmerzen in exzessivem M
steigern. Dabei steht der Fuß meist in Valgusstellung, erscheint abgefl
die Malleolen sind der Sohle genähert; in einer geringeren Zahl von F
wurde Varusstellung beobachtet.

Bei einem Sturz von beträchtlicher Höhe auf die 'üße sollte man immer, auch wenn andere Verletungen vorhanden sind, auf Talus- und Calcaneusrakturuntersuchen. Eine Untersuchung in Narkose, eventuell in Röntgenogramm muß, wie erwähnt, die Diagnose sichern.

Der weitere Verlauf der Calcaneusbrüche hat manches Eigentümliche und Charakteristische. In Fällen, die ohne Gestaltsveränderung des Calcaneus und mit nur geringen subjektiven Beschwerden einhergingen, die man als Distorsionen auffaßte und dementsprechend behandelte, macht sich nach etwa 14 Tagen bei den ersten Gehversuchen eine beträchtliche Schmerzhaftigkeit bemerkbar, die ihren Grund in der Belastung der jungen Callusmassen hat. Diese unerwartete Schmerzhaftigkeit muß zu

Fig. 448.



Bruch des Proc. anterior calcanei im Röntgenbilde.
(v. Bergmannsche Klinik.)

erneuter sorgfältiger Untersuchung auffordern, und man sollte in zweifelhaften Fällen stets behandeln, als ob eine Fraktur vorläge.

Für alle Fälle von Calcaneusfraktur, vor allem aber für die, welche mit Dislokation der Fragmente einhergehen, ist die lange Dauer der Heilung fast pathognomonisch; eine vollständige Restitutio ad integrum ist bis jetzt eine Ausnahme.

Unter den 47 von Ehret beschriebenen Fällen wurde nur 5mal eine vollkommene Heilung erzielt. In allen übrigen blieben zum Teil recht erhebliche Funktionsstörungen zurück. Die Schmerzen beim Gehen in der Fußsohle und in der Wade machen die Kranken auf Jahre hinaus, bisweilen für immer, mehr oder weniger erwerbsunfähig. Solange der Kranke genötigt ist, beim Gehen einen Stock zu benützen, solange halten wir die Gewährung einer Rente von 50—60 Prozent nicht für zu hoch.

Abgesehen von den lange anhaltenden subjektiven Beschwerden ist nicht selten der Gang charakteristisch; die Kranken vermeiden es, die Ferse zu belasten, sie treten deshalb je nach dem Sitz des Bruches bald mehr mit dem äußeren, bald mehr mit dem inneren Fußrande auf. In die Augen springend ist ferner die Verbreiterung der Ferse, die sich auch bei den Rußabdrücken beider Füße sehr deutlich ausprägt und welche auf

Callusbildung am zertrümmerten Knochen zurückgeführt werden
der Verbreiterung des Knochens entspricht nicht selten eine Abn
seines Höhendurchmessers und infolgedessen ein Tiefstand der Mall
Häufig sind die Furchen neben der Achillessehne ausgeglichen (Fig.
Da in den meisten Fällen mehr die äußeren Partien des Calcaneus
trümmert waren, so ist auch hier, d. h. unter dem Malleol. ext.
Knochenverdickung am deutlichsten zu fühlen. Mit Recht hebt Thi
hervor, daß gerade diese Callusmassen zur Verwechslung mit Malle
brüchen Veranlassung geben.

Gewöhnlich bildet sich ein Pes planus mit mäßiger Supinationsstell
aus; wird dann der äußere Fußrand zum Gehen benützt, so kann sich

Fig. 449.



Linker gesunder Fuß.



Rechter Fuß mit Calcaneusfraktur. (Fersengegend verbreitert. Furchen neb der Achillessehne verstrichen.)

Geheilte Calcaneusfraktur. (v. Bergmannsche Klinik.)

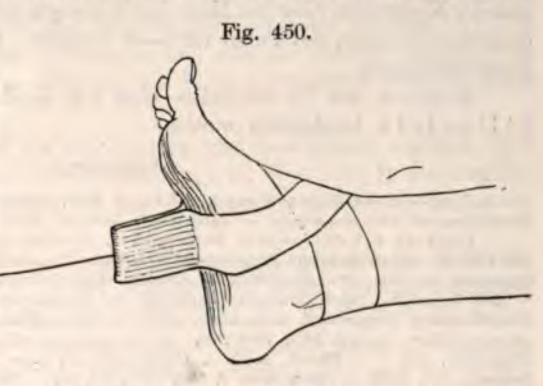
dem Plattfuß ein richtiger Klumpfuß entwickeln. Pes valgus scheint
als Folge einer Komplikation mit Fraktur des Malleol ext. der Fi
aufzutreten.

Die Bewegungen im Talokruralgelenk sind frei, aber die im T
calcaneal- und die im Calcaneokuboidgelenk, also Pro- und Supinat
bleiben behindert.

Was die Therapie der Kompressionsbrüche anlangt, so genügt
die Brüche ohne Dislokation eine Lagerung des Gliedes auf einer T-Schi
oder Fixierung derselben im Gipsverband. Bei stärkerer Dislokation su
man in Narkose die Bruchstücke zu reponieren und legt dann einen G
verband an. Je besser die Reposition gelungen ist, umso besser w
die Funktion. Die Konsolidation erfolgt, wie bereits erwähnt, sehr langs

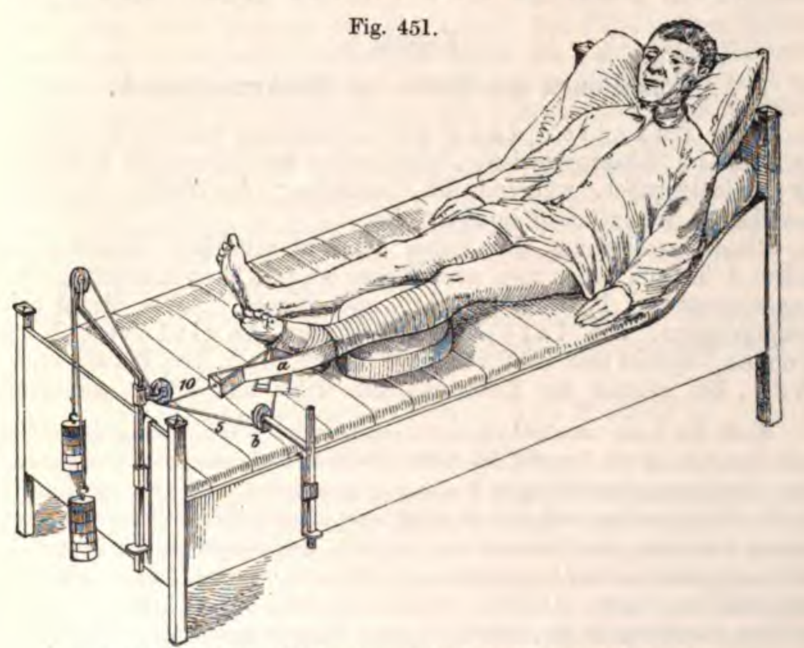
und es muß dringend davor gewarnt werden, zu früh mit Gehversuchen zu beginnen. Erst nach 2 Monaten sollen die ersten Gehversuche gemacht werden; dann pflegt noch eine lange Nachbehandlung mit Bädern, Massage und passiven Bewegungen nötig zu sein.

Fig. 450.



Bardenheuer legt bei der Talus- und Calcaneusfraktur seinen Extensionsverband an wie bei der Malleolarfraktur; nur wird der Druck, welchen die Längsstrecke auf Talus und Calcaneus ausübt, noch erhöht durch eine Achtertour, die um das Fußgelenk geht; sie wird mit 4 kg belastet. Bei dem Rißbruch des Processus posterior wird durch einen Zug der abgerissene Fersenhöcker nach abwärts geleitet, der Fuß plantar flektiert (Fig. 451).

Fig. 451.



Bardenheuers Streckverband bei Rißbruch des Proc. post. calcanei.

c) Frakturen der kleinen Tarsalknochen.

Brüche der kleinen Fußwurzelknochen entstehen fast nur durch große direkte Gewalteinwirkungen. In der Regel bestehen daher komplizierte Zertrümmerungen der Knochen, die mit ausgedehnten Quetschungen und Zermalmungen der Weichteile verbunden sind. Die von diesen abhängende Gefahr der Wundinfektion ist bestimmend für die Schwere der Verletzung.

Die durch indirekte Gewalten entstandenen Frakturen der kleinen
knochen sind sehr selten; sie sind, falls eine Dislokation fehlt, nur durch den
weis der Krepitation oder mit Hilfe des Röntgogramms zu erkennen. Die Beha
besteht in Fixation des Fußes für 3—4 Wochen. Die Heilung erfolgt meist
Funktionsstörung.

Frakturen des Os naviculare sind von Kohlhardt, Bergman
Lilienfeld beschrieben worden.

Literatur.

Fraktur des Talus: **Gaupp**, *v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 11, 1894, S. 91. Ersch
Darstellung mit Literaturangabe.* — **Lilienfeld**, *Langenb. Arch. Bd. 78, 1906. H. 4.*

Fraktur des Calcaneus: **Ballenghien**, *Fracture des os du tarse. Lille 1890.* — S
Ein Fall von Sternfraktur des Fersenbeines. In.-Diss. Würzburg 1891. — **Ossenkopp**, *Die Fra
Calcaneus. In.-Diss. Würzburg 1892.* — **Arendt**, *Ueber Calcaneusfrakturen. In.-Diss. Greifswa*
— **Ad. Schmidt**, *Ueber Zertrümmerungsbruch des Fersenbeines. Langenbecks Arch. Bd. 51,*
Gussenbauer, *Prager med. Wochenschr. 1888, Nr. 18.* — **Körte**, *Verhandl. der freien Vereinig
Chir.* — **Bähr**, *Samml. klin. Vortr. 84. Aerztl. Sachverst.-Ztg. 1895, 24.* — **Golebiewski**.
Unfallheilk. Bd. 1. — **Ehret**, *Arch. f. Unfallheilk. Bd. 1.* — **Thiem**, *Handbuch der Unfall
Deutsche Chir. 1898.* — **Abel**, *Arch. f. klin. Chir. Bd. 28.* — **Sliwinski**, *In.-Diss. Greifswald*
Mertens, *Langenb. Arch. Bd. 64, Heft 4.* — **Helbing**, *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 158.* — **Ber**
Verhandl. d. freien Chir. Berlins, 1902, Maisitzung. — **v. Bergmann**, *Deutsche Zeitschr. f. Chir.*
— **Nomburg**, *Scheinbarer Bruch des Os naviculare tarsi. Langenb. Arch. Bd. 77, S. 295.* —
feld, Langenb. Arch. Bd. 69, S. 44.

Kapitel 6.

Luxationen des Fußes im Talokruralgelenk.

Unter Luxation des Fußes verstehen wir die Verschie
des Fußes im Talokruralgelenk; dabei ändert der Talus seine Beziehu
zur Malleolengabel, während die Verbindung der Fußknochen u
einander im wesentlichen intakt bleibt.

Diese Verschiebung des Fußes kann in seitlicher Richtung s
finden, d. h. nach außen resp. nach innen, oder sie kann in sagittaler R
tung eintreten, d. h. nach vorn resp. nach hinten. Neben diesen be
Hauptgruppen, den lateralen und den sagittalen Lu
tionen, spricht man noch von einer Luxation des Fußes n
oben, bei welcher der Talus zwischen Tibia und Fibula emporst

Nach den heute ziemlich allgemein angenommenen Grundsätzen gilt der
phere Knochen als der luxierte, das wäre bei den in Rede stehenden Luxation
Talus; die älteren Bezeichnungen Malgaignes und Coopers, die von L
tion der Tibia sprechen, sind deshalb nicht mehr anwendbar. Die Richtung der
renkung wird nach dem Verhalten des luxierten, also peripheren Knochens zu
zentral gelegenen bestimmt, demnach kann über das, was mit Luxation des F
nach vorn resp hinten bezeichnet werden soll, kein Zweifel bestehen. Bei
seitlichen Luxationen ist das anders; die einen bezeichnen mit Luxation nach i
die fibulare Verschiebung des Fußes, weil sich bei dieser die für die Benennung
gebende obere Gelenkfläche des Talus zum Malleol. intern. wendet und umgek
(König, v. Bardeleben). Die anderen Autoren (Lossen, Ho
Fischer, Wendel) bezeichnen, mehr den natürlichen Verhältnissen entsprech
die fibulare Verschiebung des Fußes als Luxation nach außen. Wenn auch
Bardeleben-Königsche Bezeichnung die im Prinzip richtigere ist, so is
unseres Erachtens doch zwangloser, die Benennung nach der äußeren, grob w
nehmbaren Dislokation des Gesamtfußes vorzunehmen als nach dem Talus, de
Stellung man durch Palpation nicht einmal immer bestimmen kann. Zudem

schon Lossen mit Recht hervor, daß die Stellung des Talus variabel ist, daß er neben der Drehung um seine sagittale Achse auch noch eine seitliche, der Dislokation des Fußes gleichgerichtete Verschiebung erfahren, daß er bei der fibularen Luxation an die Außenseite der Fibula treten kann, so daß man für ein und dieselbe Verschiebung des Fußes je nach der Stellung des Talus verschiedene Bezeichnungen wählen müßte.

Wir betrachten den Fuß als ein Ganzes und bezeichnen deshalb (mit Lossen, Hoffa, G. Fischer, Stetter, Wendel) die fibulare Verschiebung des Fußes als Luxation nach außen, die tibiale als Luxation nach innen.

Alle Luxationen des Fußes komplizieren sich gerne mit Brüchen, namentlich mit Brüchen der Knöchel; das gilt vor allem für die seitlichen Luxationen, die in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle erst sekundär, d. h. durch Verschiebung der Fragmente einer Malleolenfraktur, entstehen. Man hat diese durch Brüche komplizierten Verrenkungen, wie wir schon früher erwähnten, nach dem Vorgange Stromeyers als Verrenkungsbrüche oder als Bruchverrenkungen (Fischer) bezeichnet.

Trotz dieser häufigen Kombination von Fußluxation mit Malleolarfraktur gelang es in neuester Zeit Wendel, 108 Fälle unkomplizierter Fußluxationen zu sammeln; allerdings würde die Zahl unter Kontrolle des Röntgenbildes wohl erheblich schrumpfen; die Röntgenära zeigt uns mehr und mehr, daß auch da Frakturen oder Absprengungen von Knochenstückchen sich finden, wo wir sie trotz genauester Inspektion nicht aufzufinden im stande sind, ja daß häufig mehrere Aufnahmen nötig sind, um unbedeutende Knochentrennungen nachzuweisen. In der Regel ist bei den Fußluxationen die Fraktur als primäre Verletzung anzusehen, sie bereitet der Luxation den Weg vor; in dieser Auffassung stimme ich mit König und Pels-Leusden überein.

Bérard und Freiberg haben kongenitale Luxationen im Fußgelenk gesehen; Bérard hat sie blutig reponiert und durch Bandverlagerung fixiert.

1. Seitliche Luxationen des Fußes[1]).

a) Luxation nach außen.

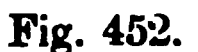
Die Luxationen nach außen entstehen durch eine gewaltsame Auswärtsdrehung des Fußes um eine sagittale Achse, also Abduktion oder besser Pronation (Pronationsluxationen), oder durch Drehung um eine vertikale Achse, d. h. durch Außenrotation der Fußspitze (Rotations- oder Eversionsluxationen). Die feste Einfügung des Talus in die Malleolengabel bringt es mit sich, daß die Pronationsluxationen fast stets mit Malleolarbrüchen kompliziert sind, und zwar meist mit dem typischen Pronationsbruch.

Die Symptome der gewöhnlichen Luxation nach außen sind deshalb die gleichen wie die der Abduktionsfraktur; nur ist der Fuß noch

[1]) Späth teilt die seitlichen Luxationen in Rotationsluxationen nach außen und solche nach innen; zur näheren Bezeichnung fügt er die Worte horizontal oder vertikal hinzu, je nachdem sich der Fuß um einen horizontalen oder um einen vertikalen Durchmesser gedreht hat. Unsere Pronationsluxation ist also gleichbedeutend mit Späths horizontaler Rotationsluxation nach außen.

mehr abduziert resp. proniert, so daß der
die Sohle nach außen gerichtet ist (Fig. 4
nach oben, der innere nach unten. Der T
internus oder er steht mit einem schräg
auseinander gedrängten Malleolen; er kann
Verschiebung erfahren, daß er unter den M
Außenseite der Fibula tritt. Verhältnism
Innenseite des verletzten Fußes Gelenkw
durch die Tibia.

Bei reinen unkomplizierten Pronatic
kannten Fraktursymptome fehlen; aber c
selten, daß ihr Vorkommen überhaupt v
wurde; das geschah wohl mit Unrecht. Un
fi
lu


Fig. 452.


Luxation des Fußes nach außen. (Nach Anger.)

ti
o
t
d
zu
m
E
ei
t
le
b
fc

der Seite geht, so entfernt sich die mediale Seiten
des Tibiaknöchels. Wirkt die Gewalt fort, so gleit
der Talusrolle; der laterale Rand der Talusrolle
hinten. In der Regel bricht dabei die Fibula einig
Im Leben entsteht die Luxation meist dadurch,
eine Drehung nach der gesunden Seite hin mac

Eine sehr plausible Erklärung für die selte
Fibula fehlt, gibt Wickhoff: nach seiner A
so lange ausbleiben, als die Rotationsfähigkeit
Verein mit der Torsionsfähigkeit des Fibularsch
tragen vermag. Aus der Literatur hat Wend
sammengestellt.

Das hervorstechendste Symptom (s. F
des Fußes, derselbe ist um die Achse des
gedreht, so daß der innere Fußrand nach
gerichtet ist; dabei besteht meistens eine
die Fußsohle beim Stehen den Boden nic
Der Talus ist zwischen den Malleolen eing
Malleolen ist vergrößert, die Tibia springt
Fibula ist hinten zu fühlen. Bei gleichze
Einkeilung des Talus weniger fest; an der F

ie Bruchstelle leicht zu finden, und es besteht infolge des Fibularbruchs ine leichte Valgusstellung des Fußes.

Die Reposition der Pronations- und Eversionsluxationen geschieht am besten bei Plantarflexion zur Entspannung der Achillessehne, und bei gebeugtem Knie zur Entspannung der Wadenmuskulatur. Zug am Fuße nach abwärts, Drehung der Fußspitze nach einwärts und eventuell direkter Druck auf die Unterschenkelknochen vollenden das Manöver, das bei frischen Verrenkungen meist leicht gelingt.

b) Luxation nach innen.

Bei den Luxationen nach innen unterscheidet man ebenfalls am besten zwei Gruppen, nämlich erstens die Supinationsluxationen und zweitens die Inversionsluxationen.

Die Supinationsluxation entsteht durch gewaltsame Adduktion resp. Supination, d. h. also durch Drehung des Fußes um seine sagittale Achse; sie kann im Leben durch alle Gewalteinwirkungen entstehen, welche den Fuß und den Unterschenkel nach innen zur Konvergenz zwingen. In der Regel führen diese Gewalteinwirkungen zu den bereits erwähnten Adduktionsfrakturen, die meist keine nennenswerte Dislokation zeigen; die verletzende Kraft muß sehr erheblich sein, wenn bei den Adduktionsfrakturen eine sekundäre Luxationsstellung eintreten soll; deswegen sind die genannten Luxationen verhältnismäßig oft mit mehrfachen Brüchen des Talus, Calcaneus, der Tibia und Fibula und mit Gelenkwunden kompliziert. Während die mit Frakturen komplizierten Luxationen nach innen im ganzen seltener sind als die entsprechenden Luxationen nach außen, sind umgekehrt reine Verrenkungen nach innen angeblich häufiger als die nach außen. Das mag zum Teil, wie Wendel hervorhebt, an der größeren Kürze des Malleolus int. liegen, der bei der Drehung des Fußes nach innen weniger dem Druck ausgesetzt ist, vor allem aber an seiner größeren Festigkeit; die große Widerstandsfähigkeit des Malleolus int. fiel auch Hönigschmied auf, der in 18 Leichenversuchen bei gewaltsamer Tibiaflexion einen Bruch des Malleolus int. nicht ein einziges Mal eintreten sah.

Fig. 453.



Supinationsluxation des Fußes. (v. Brunssche Klinik.)

Bis jetzt sind in der Literatur 36 reine Supinationsluxationen bekannt.

Die Symptome sind folgende (Fig. 453): Der Fuß steht in Klumpfußstellung, der innere Rand ist erhoben, die Sohle sieht nach innen; der Fuß kann bis zu 90 Grad um seine Längsachse gedreht sein; die konvexe Rolle des Talus schaut nach außen, sie steht unter dem Malleolus ext.

Häufig finden sich Gelenkwunden, und zwar meist außen, indem die l
perforiert.

Die Inversionsluxationen, welche durch gewal
Innenrotation des Fußes, also durch Drehung um eine vertikale
entstehen, sind außerordentlich selten (3 Fälle nach Wendel).

Bei der Inversionsluxation steht der Fuß transversal, die Fuß
ist nach innen gerichtet; der äußere Fußrand steht nach vorn, der
nach hinten. Der Talus kann hinter den Unterschenkelknochen
dem Malleolus int. oder nach innen von der Tibia stehen.

Die Reposition der Luxationen nach innen macht in der
keine besonderen Schwierigkeiten; sie wird bei gebeugtem Knie
Zug am plantarflektierten Fuß und Vergrößerung der patholog
Stellung vorgenommen; Pronation resp. Außenrotation und di
Druck auf die Unterschenkelknochen vollenden das Repositionsma

2. Sagittale Luxationen des Fußes.

a) Luxation nach hinten.

Über den Entstehungsmechanismus der Luxation in sagittaler Richtung
uns Henke und Hönigschmied durch Leichenexperimente wertvoll
schlüsse gegeben.

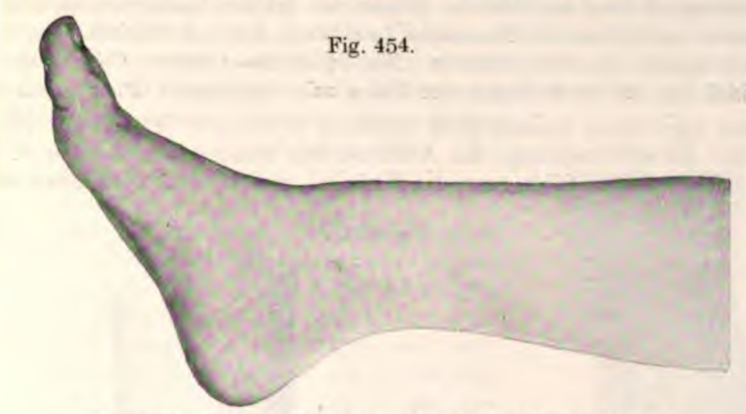
Die Luxation nach hinten kann man durch forcierte Plantarflexion
Leiche erzeugen. Beim Lebenden entsteht sie ebenso, indem die Körpers
im Rückwärtsfallen den Unterschenkel nach hinten reißt, während der Fuß am
fixiert ist, oder auf eine nach vorn abschüssige Ebene auffällt. Die Tibia findet
Anstemmen ihres hinteren Randes an die Talusrolle ein Hypomochlion, das
klafft vorn, die Kapsel berstet, und die fortwirkende Gewalt stößt die Tibia
den Kapselschlitz über die glatte Fläche der Talusrolle nach vorn. Hier s
sich die Tibia fest, sobald der Fuß wieder seine rechtwinklige Stellung zum
schenkel einzunehmen sucht. Ausgedehnte Zerreißungen der Kapsel und l
müssen natürlich vorhanden sein. In der Mehrzahl der Fälle ist die Fibula gebr
das obere Bruchende folgt der Tibia nach vorn, das untere dem Talus nach h
Auch der Malleolus internus reißt zuweilen ab. Häufig ist die Luxation mit
perforation kompliziert.

Die beiden Photogramme stammen von einer jungen Frau, die sich in typ
Weise durch einen Fall bei extremer Plantarflexion des Fußes eine Luxatio
nach hinten zugezogen hatte. Der Fuß war in der pathologischen Stellung al
fixiert; eine Fraktur der Fibula ließ sich palpatorisch nicht nachweisen; trot
war sie, wie das beigefügte Röntgogramm zeigt, vorhanden: auf einer anderen
nicht wiedergegebenen Platte, die durch Beleuchtung des Fußgelenkes von vorn
hinten gewonnen war, erschien die Fibula intakt. Diese Erfahrung zeigt, wie notw
es ist, das Fußgelenk mindestens von zwei Seiten zu durchleuchten, wenn man
Bestehen einer Fraktur ausschließen will; sie beweise, wie schon hervorgeh
wurde, daß die Zahl der von Wendel gesammelten, unkomplizierten Luxati
bei Durchleuchtung mit X-Strahlen noch erheblich schrumpfen würde.
Röntgogramm zeigt ferner einen Bruch des hinteren Gelenkendes der Tibia, de
gewaltsamer Plantarflexion durch den Talus abgequetscht wurde (Pels-Leusd

Die Symptome sind sehr charakteristisch (Fig. 454 u. 455).
vordere Teil des Fußes ist verkürzt, der Fersenteil um ebensoviel
längert. Vorn springt auf dem Fußrücken die Tibia vor, deren scharfran
Gelenkfläche unter der gespannten Haut durchgefühlt werden k

nageren Füßen sieht man zuweilen die Strecksehnen als gespannte
ıge über den Fußrücken verlaufen. Hinten springt die Achillessehne
und zieht in einem nach hinten konkaven Bogen zum Fersenhöcker.
chen ihr und den Unterschenkelknochen besteht eine tiefe Rinne.
Fußsohle sieht gewöhnlich nach unten, der Fuß ist meist fixiert, in
elnen Fällen ist leichte Extension und Flexion möglich.

Fig. 454.



Luxation des Fußes nach hinten. (v. Bergmannsche Klinik.)

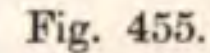
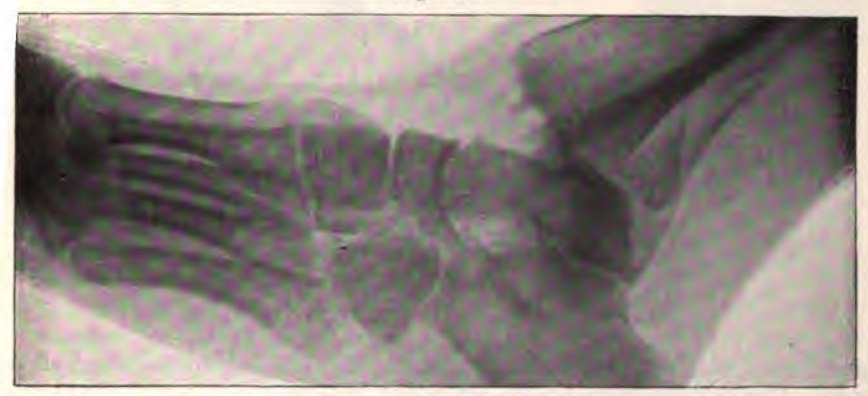


Fig. 455.



Röntgenbild zu Fig. 454.

Die Reposition geschieht durch forcierte Plantarflexion, dann Zug am Fuße nach vorn bei gleichzeitigem Druck auf den Unterschenkel nach hinten und zum Schluß Dorsalflexion.

Eine Luxation des Fußes mit der Fibula nach hinten und kleiner Abrißfraktur des Malleol. int. hat Engelhardt beschrieben. Die Reposition gelang leicht.

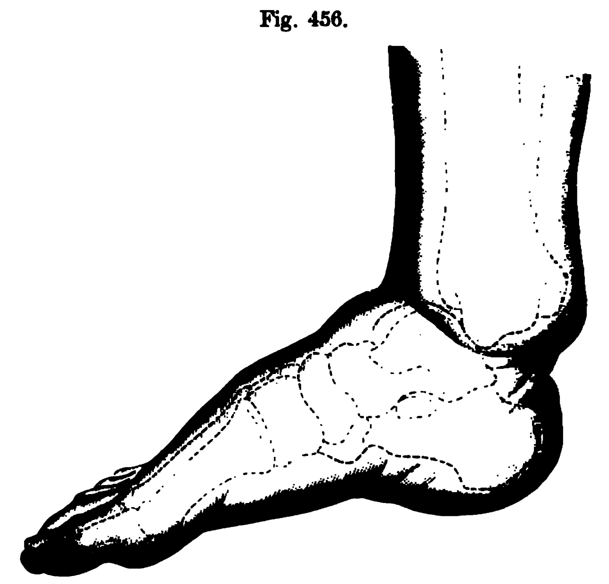
b) Luxation nach vorn.

Die unkomplizierte Luxation nach vorn ist seltener als die entsprechende Luxation nach hinten; während von der letzteren nach Wendels Angaben 26 Beobachtungen bekannt sind, sind nur 11 Verrenkungen des Fußes nach vorn beschrieben.

Die Luxation nach vorn entsteht durch übermäßige Dorsalflexion. stemmt sich die vordere Kante der Tibia gegen die Grube vor der überknor Talusrolle. Hinten klafft das Gelenk, und hinten reißt die Kapsel ein. Treil die verletzende Gewalt den Fuß nach vorn oder den Unterschenkel nach l so gleiten Tibia und Fibula über die Talusrolle nach hinten und die stemmt sich in der Grube hinter der Talusrolle fest, sobald der Fuß wieder rechtwinklige Stellung zurückkehrt. Ebenso wie bei den Luxationen nach l so kommen auch hier unvollkommene Luxationen vor, bei welchen die G flächen sich noch zum Teil berühren. Ein Stück des vorderen Gelenkend Tibia wird bei der Dorsalflexion des Fußes mit abgestemmt (Pels-Leus

Der nach vorn luxierte Fuß erscheint verlängert (Fig. 456). H fehlt der Fersenvorsprung, die Achillessehne zieht senkrecht hinab. ihren beiden Seiten fühlt man die Knöchel, welche dem Fußboden (

Fig. 456.



Luxation des Fußes nach vorn. (Nach Anger.)

genähert sind. Vorn fühlt man durch die Weichteile hindurch die Ta rolle. Der Fuß ist bisweilen im Sinne der Pro- oder Supination etwas dreht, er kann in leichter Dorsal- oder Plantarflexion fixiert sein.

Die Diagnose ist sowohl bei der vorderen wie bei der hint Luxation in der Regel leicht. Nur bei unvollkommenen Luxationen starker Weichteilschwellung kann sie schwierig und eine Verwechs mit der Malleolarfraktur oder mit supramalleolären Brüchen mög werden. Eine genaue Untersuchung in Narkose hat in zweifelhaften Fä vor allen Dingen festzustellen, ob die Malleolen mit dem Fuß nach oder hinten verschoben sind, oder ob sie umgekehrt mit den Unterschen knochen in Zusammenhang geblieben sind und also der Fuß allein schoben ist.

Die Reposition geschieht wieder auf demselben Wege, auf welc der Fuß luxierte. Bei der Luxation nach vorn schiebt man also in extre Dorsalflexion den Fuß nach hinten und schließt mit einer Plantarflex

3. Luxationen des Fußes nach oben.

Die Luxationen des Fußes nach oben sind sehr seltene Verletzungen .e Fig. 457). Im ganzen sind 5 unkomplizierte Fälle veröffentlicht len; außerdem sind noch einige mit Fraktur der Unterschenkelknochen plizierte Fälle bekannt.

Die Luxation nach oben entsteht durch Fall auf die Fußsohle oder Ferse. Der Fuß steigt zwischen Tibia und Fibula in die Höhe; der ß erscheint verkürzt, das Fußgelenk verbreitert, weil der Talus zwischen ia und Fibula eingekeilt ist; die Malleolen sind der Fußsohle genähert. : Reposition scheint leicht zu sein, sie ge- ieht durch Zug am Fuß nach unten, bei iertem Unterschenkel.

Fig. 457.



Luxation des Fußes nach oben mit Abriß eines Tibiastückes. (Eigene Beobachtung.)

Bei allen Fußluxationen sind, wie bereits ehrfach erwähnt wurde, perforierende erletzungen der Haut nicht selten, sei , daß die Haut innen oder außen durch die orspringenden Knochen — meistens die Unter- chenkelknochen — direkt bei der Verletzung urchstoßen wird, oder daß bei länger be- ;ehender Luxation die über den Knochen stark espannte Haut gangränös wird.

Bei frischen komplizierten Luxationen wird nan nach gründlicher Reinigung des Gliedes ınd des vorspringenden Knochens die Reposition ausführen, die Wunde aber nicht nähen, son- dern durch Jodoformgaze offen halten. Macht die Reposition Schwierigkeiten, so muß die Wunde erweitert werden; sollte auch dann die Reposition nicht gelingen, so muß man von dem vorspringenden Knochen ein Stück resezieren; diese Resektion empfiehlt sich auch, wenn die vorstehenden Knochen zu sehr beschmutzt sind. Wenn das Gelenk nachträglich vereitert, dann kommt die sekundäre Resektion — meistens nur eine partielle — des Fußgelenkes in Frage. Sie gibt gewöhnlich quoad vitam und quoad functionem recht gute Resultate und macht in der Regel eine Amputation überflüssig.

Die Nachbehandlung der Fußluxationen erheischt große Vorsicht. Selbst bei Luxationen, die nicht durch Frakturen kompliziert sind, ist wegen der ausgedehnten Zerreißung des Bandapparates eine mehrwöchentliche (4—6 Wochen) Fixation ratsam. Noch vorsichtiger muß man bei gleichzeitig bestehenden Frakturen sein, damit nicht noch spät wieder Verschiebungen eintreten. Hier gelten die oben für die schweren Malleolenfrakturen gegebenen Regeln. —

Kranke mit veralteten Luxationen gehen in der Regel schlecht. Besonders gilt das von der Luxation nach hinten, nach welcher der Fuß in Spitzfußstellung bleibt. Wird eine vordere Luxation nicht eingerenkt, dann bildet sich leicht ein Hakenfuß aus, mit dem sich die Kranken noch einigermaßen fortbewegen können.

Veraltete Luxationen lassen sich, wie es scheint, noch nach ziemlich

langer Zeit unblutig reponieren. Wenigstens gelang das Hüte
einer Luxation nach vorne noch nach einem halben Jahre. Füste
einer Luxatio pedis posterior nach 9 Wochen mit Hilfe des Lorenz
Modelleurosteoklasten. Gelingt die Reposition nicht mehr, auch
nach der Tenotomie der Achillessehne, dann kommt die blutige Repo
eventuell mit Durchmeißelung der schief geheilten Frakturen, ode
Resektion des Gelenkes in Frage.

Literatur.

*Huguier, Mém. sur les luxations du pied. L'union méd. 1848. — Lossen, l. c. — K
Die Lehre von den Luxationen. Deutsche Chir. Lief. 26. — Henke, Handb. der Anat. und Mech
Gelenke mit besonderer Rücksicht auf Luxationen etc. 1863. — Ders., Luxationen der Fu
Zeitschr. f. rationelle Med. 1858. — Thomas, Rev. de Chir. 1887, p. 821. — G. Fischer, Z
rationen des Fusses nach aussen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1884, Bd. 20, S. 323. — Wickhoff.
klin. Wochenschr. 1891, S. 419. — Knust, Ueber Fussgelenksluxation durch Rotation nach ausse
sion). In.-Diss. Greifswald 1891. — Aussel, Luxation tibio-tarsienne etc. Gaz. hebd. de méd. e
1892, Nr. 40. — Marcy, De la luxation complète du pied en dedans. Thèse de Lille 1897. — A
Des luxations du pied en arrière et particulièrement de la subluxation du pied. Thèse de Paris
Göschel, Ueber traumatische Luxationen der unteren Extremität. Münchner med. Wochensch
Nr. 48 (enthält stat. Angaben). — Wendel, Die traumatischen Luxationen des Fusses im Talokrur
v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 21, Heft 1. — Nélaton, Bearbeitung der Luxationen, in Dup
Reclus. Paris 1891, t. III. Späth, Ein Fall von unkomplizierter Rotationsluxation des
Münchner med. Wochenschr. 1888, Nr. 39. — Bolten, Two cases of simple dislocations of the an
Lancet 1896, Dec. 19, p. 1753. — Hönigschmied, Experimente über Zerreissungen der Bänder im
gelenk. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 8. — Füster, v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 42.
— Bérard, Ref. Hildebrands Jahresber. 1904, S. 958. — Ebel, Traumat. Luxat. im Ta
gelenk. 15 Fälle der Wölfflerschen Klinik. v. Bruns' Beitr. Bd. 44, S. 601. — Freiberg, A
surgery 1903, Okt. — Pels-Leusden, Berl. klin. Wochenschr. 1904, Nr. 5—6. — Richter, T
Luxat. etc. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 77 S. 246. — Engelhardt, Deutsche Zeitschr. f. Chir. B*

Kapitel 7.

Luxationen im Tarsus.

a) Luxationen im Talotarsalgelenk.

Wir unterscheiden solche Luxationen, bei welchen der Talus in
bindung mit Tibia und Fibula bleibt — Luxatio pedis sub t
— und solche, bei welchen der Talus aus allen seinen Verbindungen ge
wird — isolierte Luxationen des Talus.

Das Verdienst, die Luxationen des Talus im Talokruralgelenk und im
tarsalgelenk, die früher alle als Luxationen des Talus zusammengefaßt wu
gesichtet zu haben, gebührt Broca. In seiner ausgezeichneten Arbeit aus
Jahre 1853 wies er nach, daß bei der Verrenkung im Talotarsalgelenke eine
schiebung sämtlicher Fußwurzelknochen gegen den in seiner Verbindung mit
Unterschenkelknochen gebliebenen Talus stattfindet, und er führte für diese
letzung den Namen Luxatio sub talo ein.

1. Luxatio pedis sub talo.

Diese Verrenkung ist sehr selten (Trendel hat 82 Fälle gesamm
sie entsteht nur durch erhebliche Gewalteinwirkung, die mehr oder we
direkt auf das Talotarsalgelenk wirkt und im stande ist, die kräft
Bänder im Sinus tarsi zu zerreißen. Unsere Kenntnisse über den Mech
mus, der diese Verrenkungen zu stande bringt, verdanken wir den Arbe
von Broca und Henke. Die Luxation kommt nach vier Richtu
hin vor: nach innen, nach außen, nach hinten und nach vorn. Dabe

der Fuß als der luxierte Teil angesehen. Die ersten beiden Luxations-
ıen sind die häufigeren, die Luxation nach vorn ist die seltenste.
Die Luxation nach innen (40 Fälle nach Trendel) ent-
t durch forcierte Adduktion des Fußes, z. B. durch Fall auf den äußeren
ıd des adduzierten Fußes. Dabei bildet sich ein Hypomochlion am hin-
n Rande des Sustentaculum tali; Talus und Calcaneus klaffen nach
ıen auseinander. Der Taluskopf tritt aus der Pfanne des Os naviculare;
Ligamentum interosseum zerreißt und der Talus wird von dem vor-
rts stoßenden Unterschenkel über den Calcaneus mehr oder weniger
weggeschoben, er kann sich gegen den Processus anterior calcanei

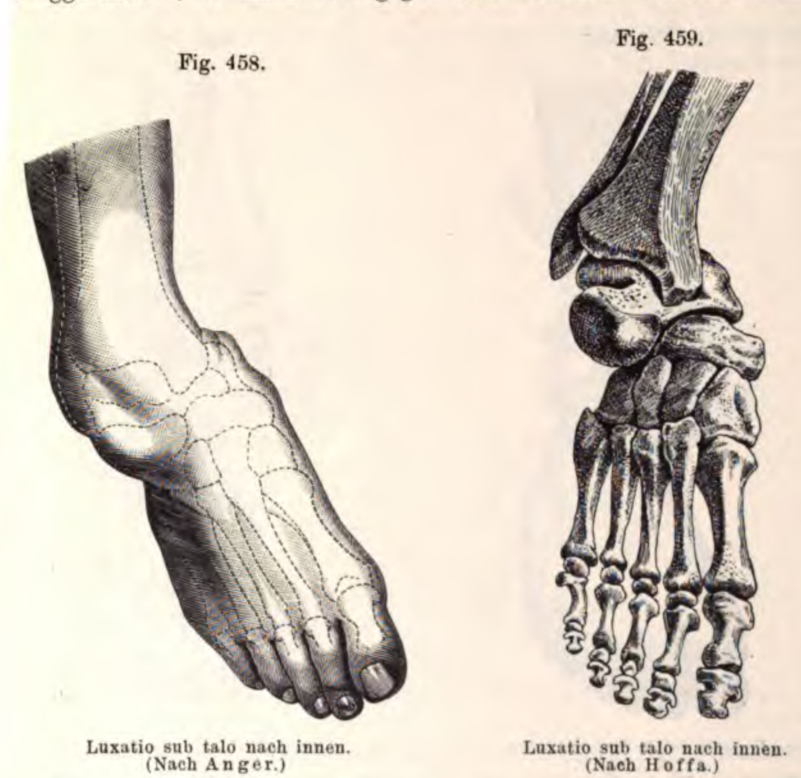


Fig. 458. Luxatio sub talo nach innen. (Nach Anger.)

Fig. 459. Luxatio sub talo nach innen. (Nach Hoffa.)

anstemmen, oder ihn nach vorn überragen, oder ganz über die obere Gelenkfacette nach außen gleiten, der Talus kann leicht frakturieren (Lossen, Henke).

Der Fuß sieht einem Klumpfuß ähnlich (Fig. 458 u. 459); er ist supiniert und einwärts rotiert. Sein innerer Rand scheint leicht konkav und etwas verkürzt, sein äußerer konvex und verlängert. Unter dem stark vorspringenden Malleolus externus fehlt die Resistenz des nach innen gewichenen Calcaneus; dagegen kann man vorn außen den stark vorspringenden Taluskopf sehen und fühlen, der auf dem Processus anterior calcanei oder auf dem Os cuboideum ruht. Innen ist der Malleolus internus verstrichen, aber unter ihm fühlt man deutlich vorspringend den Innenrand des Calcaneus, besonders das Sustentaculum tali. Weiter nach vorn fühlt man das ebenfalls stärker als in der Norm vorspringende Os navi-

culare. Die aktiven Bewegungen sind aufgehoben, passiv läßt sich Fuß im Talokruralgelenk beugen, strecken und adduzieren, aber abduzieren. Verdeckt eine starke Schwellung diese Formveränderu so soll man an eine Luxatio sub talo denken, wenn die Adduktionsste nicht zu korrigieren ist (Roser).

Die Luxation nach außen kommt durch forcierte Abdu zu stande, z. B. durch heftiges Auffallen auf den abduzierten Fuß Stoß gegen die Außenseite des Unterschenkels, während der Fuß f ist. Stützpunkt der luxierenden Gewalt wird die Dorsalfläche des cessus anterior calcanei. Das Gelenk zwischen Talus und Calcaneus

Fig. 460.



Luxatio sub talo nach außen. (Nach Anger.)

Fig. 461.



Luxatio sub talo nach außen. (Nach Hoffa.)

innen, das Ligamentum interosseum zerreißt und der Talus gleitet die Gelenkflächen des Calcaneus und am Os naviculare vorbei nach in während sich der Fuß in Pronation umlegt. Die große Gelenkfacette Taluskörpers ruht dann auf dem Sustentaculum tali und der Kopf Talus steht oben und innen vom Os naviculare; ist die luxierende Ge damit noch nicht erschöpft, dann kann sie den Talus und Calcaneu weit voneinander treiben, daß der Fuß ganz auf der Außenseite des Malle externus liegt. Die Fraktur ist meist mit Bruch kompliziert, und von v. Bruns als Verrenkungsbruch aufgefaßt.

Der Fuß gleicht einem hochgradigen Plattfuß (Fig. 460 u. 461). äußeren Fußrande springen Calcaneus und Cuboides stärker vor über ihnen findet man an Stelle des Malleolus externus und des C tali eine Vertiefung. Der Malleolus internus ist etwas herabgesun

ım bildet der Taluskopf einen deutlichen Vorsprung unter der Haut. lem Fußrücken unter und vor dem Taluskopf fühlt man das Os navie, hinter dem sich die Weichteile etwas eindrücken lassen. Beuge-Streckbewegungen im Talokruralgelenk sind erhalten. Abduktion vor allem die Adduktion sind behindert. Der Malleolus externus ewöhnlich durch den sich gegen ihn anstemmenden Calcaneus ab-ickt.

Bei den seitlichen Verrenkungen findet in der Regel eine Torsion t, so daß der Kahn seine Längsachse schräg zur Längsachse des Fußes t: Torsionsluxationen (Wendel).

Die sehr seltenen sagittalen Luxationen entstehen durch forcierte ntar- resp. Dorsalflexion. Der Talus findet bei der Plantarflexion

Fig. 462.



Luxatio sub talo nach hinten.
(Nach Hoffa.)

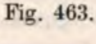


Fig. 463.



Luxatio sub talo nach vorn.
(Nach Hoffa.)

am hinteren, bei der Dorsalflexion am vorderen Rand der Fersenbeinfacette ein Hypomochlion und wird von der Tibia über das Kahnbein hinweg nach vorn auf den Fußrücken, oder nach hinten auf den hinteren Abschnitt des Fersenbeins gestoßen.

Durch forcierte Plantarflexion entsteht also die Luxatio sub talo nach hinten (7 Fälle) (Fig. 462), durch übermäßige Dorsalflexion die Luxatio sub talo nach vorn (5 Fälle) (Fig. 463). Bei der Luxation nach vorn scheint Bruch des Talus häufiger zu sein, als man bisher annahm (Deetz, Trendel).

Hildebrand unterscheidet zwei Typen der Luxatio sub talo nach hinten, bei dem einen ist der Taluskopf nach vorn, bei dem anderen ist er nach unten gerichtet, seine vordere Gelenkfläche ruht auf der oberen Fläche des Naviculare und Kuboid, so daß seine Längsachse eine Verlängerung der Tibiaachse darstellt; bei der zweiten Form fehlt der Taluskopf auf dem Fußrücken, der Abstand vom Os

naviculare zum cuboid. ist größer, die Pronations- und Supinationsbewe
sind freier als bei der ersten.

Ein Mittelding zwischen Luxatio sub talo nach hinten und Luxatio s
nach innen beschrieb Quénu. Er beobachtete einen Patienten, dessen ei
in Varusstellung fixiert war. Der Fersenbeinvorsprung war verlängert, die
lichkeit im Sprunggelenk normal; bei der Sektion des Fußes zeigte es sich, (
Caput tali auf dem Gelenk zwischen Cuboides und Calcaneus ritt; der Kopf ü
das Gelenk um ca. 1½ cm und stützte sich auf das Cuboideum und den
Teil des Naviculare.

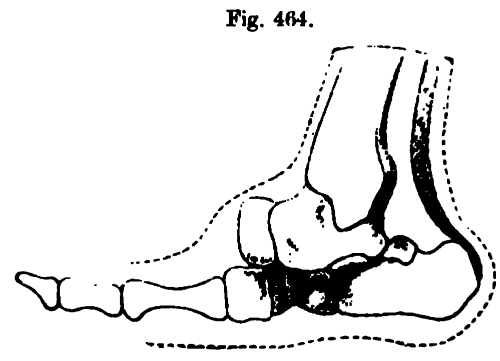
Quénu faßt die Luxatio sub talo nach hinten, die nach innen und c
hinten innen nur als Abarten einer und derselben Luxation auf; er faßt s
dem Namen Dorsalluxationen zusammen, deren gemeinsames Chara
kum die Lage des Caput tali auf dem Fußrücken, nach außen von der Se
M. tib. ant. sei. Er teilt demnach die Luxationen sub talo in drei Hauptkat
Dorsalluxationen, Luxationen nach außen und Luxationen nach vorn. Q
Einteilung ist in Frankreich ziemlich allgemein adoptiert, sie wird aber von W
in neuester Zeit mit Recht verworfen.

Eine Luxation nach hinten und unten, bei welcher die seitliche Versc
hauptsächlich den Calcaneus und das Taluscalcanealgelenk betraf, beob
Bertelsmann.

Die mediale hintere Zacke des Talus ruhte auf einer lateral und vo
legenen Partie des Calcaneus. Die Verschiebung nach innen war hier ohne
dagegen mit Verschiebung in der Sagittalebene zustandegekommen (We

An dieser Stelle müssen wir zwei Beobachtungen erwähnen, die für sich
sondere Luxationsform darstellen, die von der einen Reihe der Autoren als ein
art der Luxatio sub talo a
wird, von anderen bei de
beinverrenkungen abge
wird. Es handelt sich um
obachtungen Burnett
Kaufmanns, die m
sprechend der Luxatio s
der Kürze halber als Lu
sub naviculare beze
könnte; das Navicu
der Talus und die
leolargabel sind i
maler Verbindung
blieben, während
übrige Fuß gegen sie lu
ist. Im einen Fall handelte es sich um eine Luxatio sub naviculare nach
innen (Burnett), im anderen um eine Verrenkung nach hinten außen (K
mann) (Fig. 464).

Fig. 464.



Luxatio sub naviculare. (Nach Kaufmann.)

Die Luxatio sub talo nach vorn und nach hinten hat durch die s
bare Verlängerung resp. Verkürzung des Fußes eine gewisse Ähnlic
mit den entsprechenden Luxationen im Talokruralgelenk, untersch
sich aber von diesen dadurch, daß die Beugung und Streckung im
kruralgelenk ausführbar bleibt.

Die Einrichtung der Luxatio sub talo ist früher häufig
lungen, hauptsächlich wohl, weil man den Mechanismus nicht ka

e kann auch heute noch schwierig, ja unmöglich werden, wenn sich reste, Bänder, Muskeln oder abgerissene Knochenfragmente interen. Die Reposition der seitlichen Verrenkung geschieht am , indem man bei gebeugtem Knie die pathologische Stellung, in r sich der Fuß befindet, zu vergrößern sucht, stark am Fuß extenund dann in die entgegengesetzte Stellung übergeht.

ei den sagittalen Luxationen wird man ebenfalls bei gebeugtem den Fuß plantar- resp. dorsalwärts flektieren, dann extendieren den Fuß nach vorn resp. nach hinten zu schieben versuchen. lirekter Druck auf den hervorragenden Talus resp. auf Talus und ulare unterstützt die eben beschriebenen Manöver.

Mißlingt die Reposition oder war sie aus Unkenntnis verabsäumt, wird man unter strengster Asepsis auf die hervorragenden Knochen hneiden und nach Freilegung derselben die Reposition zu erzwingen en; bleibt sie auch jetzt unmöglich, dann muß man den Taluskopf zieren (Raffa) oder den Knochen ganz entfernen.

Wendel fand als Repositionshindernis eine Muskelumschnürung; der Talushatte den Extensor digitorum brevis perforiert, der Schlitz umschnürte den ; nach Einkerbung des Umschnürungsringes gelang die Reposition leicht.

2. Luxation des Talus.

Eine Luxation des Talus (Doppelluxation des Talus nach Boyer d Malgaigne) besteht, wenn der Talus aus allen seinen Verbindungen t den anliegenden Knochen losgerissen ist; es handelt sich also um ie Kombination einer Luxation im Talotarsalgelenk mit einer solchen Talokruralgelenk. Die sehr seltene Verletzung — Krönlein sah iter 400 Luxationen nicht eine Verrenkung des Talus — ist immerhin och häufiger als die Luxatio sub talo.

Man unterscheidet zweckmäßig vier Formen: die Verrenkungen es Talus nach vorn, nach hinten, nach außen und nach innen. Neben iesen vier Hauptformen kommen eine große Zahl von Varietäten und Kombinationen mehrerer Arten vor; so kombinieren sich vor allen Dingen lie sagittalen Verrenkungen gern mit einer der lateralen; ferner kommen otale Umdrehungen des Talus um seine vertikale oder um seine Längschse vor, die dann ebenfalls meist Teilerscheinungen einer anderen Luxaionsform sind.

Der Mechanismus aller dieser Verrenkungen ist ein sehr komplizierter und hat die Autoren seit langer Zeit beschäftigt, ohne daß eine völlige Einigung erzielt werden konnte. Nur darin stimmen wohl alle Chirurgen überein, daß die seitlichen Luxationen im wesentlichen zu stande kommen durch Einwirken einer bedeutenden Kraft auf den abduzierten resp. adduzierten Fuß. Bezüglich der sagittalen Luxation aber, und vor allen Dingen der nach vorn, sind die Ansichten geteilt.

Auf Grund von Leichenexperimenten kam Rognetta zu der Ansicht, daß die Luxation nach vorn durch forcierte Plantarflexion des Fußes entstehe, während der Unterschenkel durch eine Gewalt nach hinten gedrängt wird. Bei seinen Experimenten riß zuerst die Verbindung im Talokruralgelenk, dann wirkte die Tibia auf den Talus als Hebel, trennte ihn aus seinen Verbindungen im Talotarsalgelenk und hebelte ihn auf den Fußrücken.

Auch Dauvé hat bei seinen Versuchen durch Plantarflexion des Luxation des Talus nach vorn entstehen sehen, und zwar nach vorn au Plantarflexion und Adduktion, nach vorn innen durch Plantarflexion und A

Gerade das Gegenteil konstatierte Henke. Wurde die Luxation v indem alle Bänder durchschnitten wurden oder dadurch, daß der Talus Talokrural- und dann im Talotarsalgelenke luxiert wurde, dann konnte d kräftigen Ruck an der Tibia bei Dorsalflexion des Fußes der vorher reponi nach vorn, bei Plantarflexion nach hinten luxiert werden. Danach nahm an, daß die Luxatio tali ant. durch übermäßige Dorsalflexion und gleichz

Fig. 465.



Luxation des Talus nach vorn und außen. (Nach Anger.)

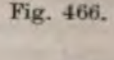


Fig. 466.



Luxation des Talus nach innen. (Nach Ang

resp. Abduktion zu stande käme, die Luxatio posterior durch forcierte flexion mit Ad- resp. Abduktion.

Beide Theorien haben ihre Anhänger gefunden; der Rognetta-D schen schloß sich u. a. Phillips, der Henkeschen Lossen an, beide Theorien sind Beobachtungen am Lebenden vorhanden.

Stetter kam auf Grund von zwei genauen Beobachtungen zu der Ü gung, daß die Luxatio tali nach vorn sowohl durch forcierte Dorsal- als auch flexion entstehen kann, daß aber eine übermäßige Pro- oder Supination vora muß. Für diese Annahme spricht auch der Befund, den man an versch Knochenpräparaten, die durch Obduktion resp. Extraktion des luxierten T wonnen wurden, gemacht hat.

So fand Löbker an einem nach vorn außen luxierten Talus am des vorderen Randes der Rolle einen Defekt, der sich nur durch die vord auf den Knochen aufstemmende Tibiakante, also durch forcierte Dorsalfle klären ließ; der innere Rand des Talus war zusammengepreßt, offenbar dur

Adduktion. Während dieser Befund die H e n k e sche Theorie stützte, müssen e im Sinne der R o g n e t t a - D a u v é schen Theorie gedeutet werden.

An dem Präparat R i e d i n g e r s, das ebenfalls einer Luxation des Talus vorn außen entstammte, fand sich neben einer Fraktur an der medialen Seite, ffenbar durch forcierte Supination entstanden war, der hintere Abschnitt der rolle in Form eines mit seiner Spitze nach vorn gerichteten Keiles zerquetscht, seine Entstehung wohl einer forcierten Plantarflexion verdankte. Zwei ähn- Präparate beschreibt auch M i d d e l d o r p f.

S c h l a t t e r hat endlich gezeigt, daß die Luxatio tali anterior schon in leich- Plantarflexion allein durch eine starke seitliche Gewalteinwirkung zu stande nmen kann. Sein Patient war auf den Rücken gefallen, das Bein lag in leicht lich rotierter Stellung dem Boden auf, der äußere Fußrand war in seiner vorderen fte durch einen Balken unterstützt; der Fuß befand sich nach den genauen An- en des Patienten in leichter Plantarflexionsstellung. In dieser Lage traf ein ßerst schwerer Schlag durch einen herunterfallenden Maschinenteil die innere ßgelenkgegend, dadurch wurde der Fuß fast rechtwinklig nach innen umgeknickt, hrend der Talus direkt nach außen geschlagen wurde und durch die Weichteile rforierte.

Nach alledem scheint die Luxatio tali anterior auf verschiedene Weise zu ande zu kommen. Durch forcierte Pro- resp. Supination muß zuerst die Verbin- ng des Talus mit dem Calcaneus und dem Os naviculare gesprengt werden, dann rch Dorsal- oder Plantarflexion auch die des Talus mit Tibia und Fibula (S t e t- e r), ja sie kann schon bei leichter Plantarflexion allein durch seitlich wirkende räfte hervorgerufen werden. Durch vorausgehende Supination wird der Talus ach vorn und außen, durch vorausgehende Pronation nach innen verschoben.

Die sehr seltene Luxation nach hinten scheint nach vorangegangener Pro- esp. Supination durch forcierte Plantarflexion zu entstehen. Mit dieser Erklärung stimmen die experimentellen Resultate, welche H e i n e k e und D o r s c h im Jahre 1889 bei Leichenversuchen erzielten, gut überein.

Die D i a g n o s e der Talusluxation ist meist leicht zu stellen. In Fällen, bei denen die bereits eingetretene starke Schwellung die Knochenverschiebung verdeckt, muß man die Narkose zu Hilfe nehmen.

Bei der Luxatio tali n a c h i n n e n (Fig. 466) ist der Fuß nach außen gedreht, er steht in Valgusstellung, ist abduziert und leicht plantarflektiert.

Bei der Luxation n a c h a u ß e n steht der Fuß umgekehrt in Varusstellung; dabei kann der Fuß so weit um seine Längsachse gedreht sein, daß die Fußsohle direkt nach innen sieht. Der Talus bildet auf dem Fußrücken unter der Haut einen deutlichen Vorsprung, der sich, je nachdem die Verrenkung nach vorn außen oder nach vorn innen geschah, entweder außen oder innen von der Mittellinie markiert. Bei komplizierten Luxationen tritt meist der Kopf durch die Weichteilwunde hindurch.

Bei der Luxation n a c h v o r n ist der Fuß plantarflektiert, die Tibia mehr oder weniger auf das Fersenbein herabgeglitten, die Malleolen sind dem Fußboden genähert. Der Fuß erscheint verlängert. Der Talus ist vorn unter der Haut zu fühlen.

Ist der Talus n a c h h i n t e n luxiert, dann erscheint der Fuß verkürzt; zwischen Tibia und Achillessehne ist ein harter Körper zu fühlen, der Körper des Talus, der entweder dem äußeren oder dem inneren Knöchel mehr genähert ist. Vorn fehlt unter der Tibia die normale Knochenresistenz des Talus, statt ihrer findet sich eine Vertiefung.

Eine Umdrehung des luxierten Talus um seine horizontale vertikale Achse ist schwer zu erkennen.

Am Lebenden hat Seiler die Torsion um die Längsachse diagnostizie seinem Falle war der erkrankte Fuß nach außen verschoben, die Zehen in Fl stellung, aktive und passive Bewegungen waren im Talokruralgelenk aufge Auf der inneren Seite des Fußes sah man in der Längsachse des Untersch einen Knochenstumpf (s. Fig. 467), an dem man drei ein Dreieck bildende unterscheiden konnte, dessen Basis parallel der Achse des Fußes verlief, dessen vom Malleol. int. gebildet wurde. Durch Palpation ließ sich feststellen, daß d

Fig. 467.



Luxatio tali completa mit Torsion des Talus um seine Längsachse. (Nach Seiler

dere Punkt dem Kopf des Talus, der hintere dem inneren hinteren Teil des C tali entsprach; zwischen beiden fühlte man die konvexe untere Gelenkfläch Talus. Die Diagnose Luxatio tali mit Torsion um seine Längsachse wurde die Operation, bei der sich noch ein Bruch des Malleolus int. und eine Fraktu Sustentaculum tali zeigte, bestätigt.

Diese totalen Umdrehungen des Talus lassen sich nur durch Einwirk einer rotierenden Gewalt auf den luxierten Knochen erklären; wel Art diese ist, ob sie durch die Tibia auf den Knochen übertragen, ob Mu aktionen dabei im Spiele sind, oder ob zwei entgegengesetzt wirk Kräfte eine Drehung verursachen, das ist zweifelhaft. Experimentel lang es bisher nicht, diese Umdrehungen hervorzurufen.

Die Verrenkungen des Talus sind verhältnismäßig häufig mit Wu kompliziert, indem die Haut durch den austretenden Taluskopf zerri wird.

In einer Reihe von Fällen ferner handelt es sich nicht um reine L tionen, sondern es liegen zugleich Frakturen des Talus vor, und zwar es entweder Rißfrakturen, die dadurch entstehen, daß die überaus sta Bänder Knochenstücke abgerissen haben, oder es sind Kompressi frakturen, die meist den hinteren Teil des Talus betreffen, oder im Co den Kopf vom Körper trennen.

Die Therapie der Talusluxationen hat wie bei allen Verrenkun zunächst die Reposition zu erstreben. Ihre Ausführung gesch

esten bei gebeugtem Knie und Hüftgelenk zur Erschlaffung der Mus-
ur. Ein Assistent fixiert den Unterschenkel, ein zweiter zieht am Fuß
ig nach unten, indem er mit der einen Hand die Ferse, mit der anderen
Fußrücken umspannt; durch ab- resp. adduzierende Bewegungen
t man die pathologische Stellung zu vergrößern und durch direkten
ck den Talus in sein normales Lager zurückzubringen.

Durch Weichteilwunden komplizierte Luxationen werden nach den
emeinen Regeln behandelt. Die Wunden dürfen nicht genäht werden,
müssen durch Jodoformgaze offen gehalten werden.

Nach den uns bekannten Statistiken gelingt die Reposition nur in
der Fälle. Bleibt die Luxatio tali unreponiert, so ist das funk-
ielle Resultat in der Regel schlecht; vor allem aber besteht die Gefahr,
ß die über dem Talus gespannte Haut gangränös, der Talus selbst
krotisch wird, und daß sich schwere lokale Eiterungen mit allen ihren
denklichen Folgen anschließen. Die schlechten Erfahrungen, die man
ch mißlungenen Einrenkungsversuchen gemacht hatte, führten dazu,
ß man empfahl, den irreponiblen Talus sofort zu exstirpieren,
n Vorschlag, der vor allen Dingen von Nélaton warm verteidigt wurde
id den die meisten Chirurgen akzeptierten. Bei offenen Luxationen lag
eigentlich nahe, die Wunde zu erweitern und vom Schnitte aus nach
eseitigung der Repositionshindernisse den Talus zu reponieren. Aber
ian fürchtete in der vorantiseptischen Zeit die Infektion und die Nekrose
es Talus infolge ungenügender Ernährung, so daß die meisten Chirurgen
uch für die offenen Luxationen die Exstirpation des Talus als das Normal-
verfahren ansahen. Trotzdem hat Hamilton im Jahre 1884 bereits
11 Fälle angeführt, wonach bei offener Luxation die Reposition gelang;
unter 10 geheilten Fällen mußte 3mal sekundär der Talus exstirpiert werden.

Mit den heutigen Mitteln der Asepsis und Antisepsis muß bei offenen Luxationen die blutige Reposition des Knochens stets versucht werden, wenn nicht die starke Verunreinigung eine Kontraindikation abgibt. Die Weichteilwunde wird zu diesem Zwecke genügend erweitert und später durch Jodoformgaze offen gehalten. Stark verunreinigte Knochenstücke kann man vorher mit der Knochenzange abkneifen. Tritt später Eiterung auf, dann muß man den Knochen extrahieren. Die Exstirpation des Talus gibt ein verhältnismäßig günstiges funktionelles Resultat. Die Malleolengabel stellt sich auf den Calcaneus ein, die Patienten behalten ein bewegliches Fußgelenk, und nur eine geringe Spitzfußstellung behindert etwas ihren Gang. Daß aber die Reposition, wenn sie gelingt, noch ein ungleich besseres Resultat bringt, das braucht kaum bemerkt zu werden.

Die Furcht vor der Nekrose des luxierten und reponierten Knochens, die die älteren Autoren mit Malgaigne wegen der schlechten Ernährungsbedingungen für unvermeidlich hielten, ist glücklicherweise zum Teil ungerechtfertigt, seitdem wir durch Schlatters Untersuchung wissen, daß die Blutversorgung eine viel kompliziertere ist, als Malgaigne angenommen hatte. Schlatter hat gezeigt, daß Ästchen von der Tibialis postica zur rauhen Innenfläche des Knochens, daß vorn ein Ast von der Malleolaris ant. zum Collum, daß zur Innenseite des Collum ein Ast aus der Tarsea medial. geht, daß sich ferner die Tarsea lateralis und Peronea lateralis an der Ernährung beteiligen. Die Malgaignesche Ansicht, daß die Ernährung nur von unten stattfindet, ist also nicht mehr haltbar.

Als ein großer Fortschritt der modernen konservativen Therap
es zu betrachten, daß v. Bergmann im Jahre 1892 in Anbetrach
Gefahren, die nicht reponierte Luxationen mit sich bringen, zum
Male versucht, eine **irreponible subkutane Luxa**
durch den Schnitt zu reponieren. Das glänzende Re
das er bei seinem Kranken erzielte, veranlaßten ihn, das Verfahren fü
Fälle zu empfehlen, in denen sich die Reposition in der Narkose a
möglich erweist. Seinem Rate sind seither mehrere Chirurgen (v.
mann, Gärtner) gefolgt.

Ist die Luxation mit erheblicher Fraktur kompliziert, so wi
Resultat durch die auftretende Callusbildung etwas getrübt. In s
Fällen hat man den frakturierten Teil extrahiert und den intakten
reponiert (Nazzaris, Raffa, Küster). Solche partiellen I
tionen und Repositionen scheinen ebenfalls ganz gute funktionelle I
tate zu geben, aber es läßt sich nach den bisherigen Erfahrungen noch
entscheiden, ob diese partiellen Exzisionen der vollständigen Entfe
des Knochens vorzuziehen sind.

b) Luxationen des Calcaneus.

Isolierte Luxationen des Calcaneus nach außen scheinen
Lossen einigemal beobachtet worden zu sein. In 2 Fällen Dumas'
man unter dem tief in die Weichteile versenkten Malleolus extern. die äußer
obere Fläche des Calcaneus, dessen vorderer Fortsatz über dem Os cuboid.
deutlichen Vorsprung bildete. Der Talus war in normaler Verbindung mit d
naviculare und der Tibia, unter ihm fehlte die Resistenz des Calcaneus.

Eine Luxatio calcanei nach vorn hat Müller demonstriert (Münchener
Wochenschr. 1904, Nr. 14, S. 631). Die Einrenkung gelang durch Zug am I
schenkel nach außen und Druck auf das Fersenbein nach innen.

c) Luxation im Chopartschen Gelenk.

Das Vorkommen von Verrenkungen im Chopartschen Gelenk ist von v
Chirurgen, vor allem auf die Autorität Brocas und Henkes hin, bestr
worden, aber, wie wir heute wissen, mit Unrecht. Trotz der scharfsinnigen B
tion dieser beiden Autoren scheinen 2 Fälle von Thomas und Anger (zit.
Nélaton in Duplay-Reclus) einwandfrei zu sein, in denen der Kop
Talus und die vordere Gelenkfläche des Calcaneus unter der Haut einen deutl
Vorsprung bildeten, so daß also die erste Reihe der Tarsalknochen über der zw
stand. Nach Fuhrs neueren Untersuchungen dürfte auch kein rechter Grund
liegen, die ähnlichen Beobachtungen von Petit, Bell, Cooper und Sm
zu bezweifeln. Zwei schöne über alle Zweifel erhabene Fälle von Luxation im C
partschen Gelenk hat endlich Fuhr selbst beschrieben, und die franzö
Literatur hat ihnen 2 weitere Fälle hinzugefügt.

In dem einen Falle Fuhrs handelte es sich um eine totale Verrenkung
innen (Fig. 468). Sie betraf einen 20jährigen Mann, der von einer Lokomobile ü
fahren war. Der linke Fuß befand sich in Klumpfußstellung, leicht supiniert,
innere Rand war erhoben, stark konkav, vor dem inneren Knöchel eingedrückt.
dem äußeren Knöchel waren unter der stark gespannten Haut Knochenkont
sichtbar und fühlbar, die man leicht als Taluskopf und vordere Gelenkfläche des

erkannte. In Narkose ließ sich vor dem inneren Knöchel das durch Bluterguß :te Os naviculare fühlen. Die Reposition gelang leicht durch Zug am Vorder- d Druck auf die verrenkten Knochen.

n dem anderen Falle handelte es sich um die gleiche Verrenkung, aber nach ; sie kam dadurch zu stande, daß der betreffende Patient von einer Trittleiter irts herunterfiel; dabei blieb er mit dem linken Fuß zwischen vorletzter und Sprosse hängen, während der Kör- ıch links umschlug. Fuhr fand den in Plattfußstellung etwas proniert: artie unmittelbar vor den Knöcheln verbreitert, dicht vor dem inneren hel fühlte man unter der stark ge- nten Haut den Kopf des Talus, an Außenseite die Artikulationsfläche des enbeins mit dem Kuboid; der Calca- zeigte den Knöcheln gegenüber keine lungsanomalie; die Ferse war weder ängert, noch verkürzt, auch eine Frak- des Fersenbeins war nicht vorhanden. Reposition gelang durch forcierte Ab- :tion im Chopart bei fixiertem 'senbein und Druck auf den vor- ingenden Talus.

Fig. 468.



Luxation des Fußes im Chopartschen Gelenk nach innen. (Nach Fuhr.)

Die Luxationen im Chopartschen ·lenke sehen den Luxationen sub talo ar ähnlich. Differentialdiagnostisch ist e in Bezug auf den Talus unveränderte :ellung des Calcaneus ausschlaggebend für die Luxation im Chopartschen elenke.

Auch Luxationen resp. Subluxationen, welche nur das Calcaneokuboideal- elenk betrafen, sind beschrieben und ebenso partielle Luxationen, welche sich auf as Talonavikulargelenk beschränkten, mitgeteilt worden.

d) Luxationen der kleinen Tarsalknochen.

An den kleinen Fußwurzelknochen sind ebenfalls Luxationen beobachtet worden. Isolierte Luxationen des Kahnbeins, einer oder mehrerer Keilbeine mit dem zuge- hörigen Metatarsalknochen sind beschrieben worden. In der Regel geschah die Luxation dorsalwärts durch direkte Gewalt oder durch Sprung auf den Zehenballen bei plantarflektiertem Fuß. Demoulin sah eine Luxation der drei Keilbeine nach oben und hinten auf das Naviculare und des Kuboid auf den Calcaneus, also eine Luxatio intertarsalis.

Für die Reposition kann man nur die allgemeine Regel geben, daß man eine Vergrößerung der Lücke anstreben soll, aus welcher der luxierte Knochen ausge- treten ist. Gewöhnlich wird man also eine forcierte Plantarflexion anwenden. Dann drückt man den Knochen in seine normale Lage zurück. Die an den kleinen Fuß- wurzelknochen vorkommenden Verschiebungen sind übrigens so polymorph, daß eine kurze Beschreibung nicht möglich ist (vergl. Lit. bei Bähr). Bei veralteten Luxationen kann man einen an der entsprechenden Stelle ausgehöhlten Schuh an- fertigen lassen, oder bei größeren Beschwerden die Gelenkenden resezieren oder

den luxierten Knochen exstirpieren; gelegentlich wird man auch in frischen zur Exstirpation des luxierten Knochens schreiten (Fischer).

Literatur.

Luxatio sub talo: **Lossen**, l. c. — **Malgaigne**, l. c. — **Hamilton**, l. c — Ann. de chir. 1845, p. 467. — **L. Petit**, Gaz. hebd. de méd. et de chir. 1874, Nr. 20 — **Mc** Dublin quarterly journ. of med. scienc. 1838, Vol. XIV, p. 235. — **Pick**, Med. Times and Nr. 1545, p. 161. — **Broca**, Mém. sur les luxations sous-astragaliennes. Mém. de la soc. de ch 1853, p. 566. — **Kaufmann**, Zentralbl. f. Chir. 1888. — **Quénu**, Le progrès méd. 1883. **Ders.**, Ibid. 1894, Nr. 22. — **Ders.**, Gaz. de Paris 1894. — **C. Bouvart**, Diagnostic et trai luxations sous-astragaliennes. Thèse de Paris 1898. — **Mc. Cormac**, On sub-astragaloid dis the foot. St. Thomas hosp. rep. 1872, p. 92. — **Höppner**, Ein Fall von Luxatio pedis sub complicata. Petersburger med. Wochenschr. 1881, Nr. 24. — **Secin de Boutemard**, Ueber d sub talo. In.-Diss. Greifswald 1885. — **Bardeleben**, Luxatio sub talo. Verhandl. d. freien Chir. Berlin 2. Juli 1888. — **E. Huth**, Ueber Luxatio sub talo. In.-Diss. Berlin 1889. — **Birington** pedis subtalica. Lancet, July 2, 1887. — **Hildebrand**, v. Bruns' Beitr. Bd. 30. — **Wendel**, Zeitschr. f. Chir. Bd. 80. — **Trendel**, v. Bruns' Beitr. Bd 45 (Zusammenstellung). — **Dutz**, Zeitschr. f. Chir. Bd. 74 (Zusammenstellung). — **Bertelsmann**, Deutsche Zeitschr. f. Chir. **Quénu**, Bull. et mém. de la société de chir. 1904, Nr. 24.

Luxation des Talus: **Lossen**, l. c. — **Rognetta**, Arch. gén. de méd. Ser. II, T. III **Phillips**, London med. Gaz. 1834, Vol. XIV, p. 596. — **Dauvé**, Rec. de mém. de méd. etc. **Mil** XIX, p. 138. — **Henke**, Zeitschr. f. rationelle Med. III. Reihe, Bd. 2, 1858, S. 192. — **Löbker** med. Presse 1833, Nr. 32. — **Middeldorpf**, Münchner med. Wochenschr. 1886, Nr. 51. 52 — Luxation des Talus. In.-Diss. Erlangen 1889. — **Schlatter**, Beitr. z. klin. Chir. 1894, Bd. 11. Archivio di ortopedia. Anno I, fasc. 2 (veraltete Lux., Reposit. mit guter Funktion nach Res Kopfes). — **Narani**, Journ. de méd. de Bordeaux 1891, Nr. 46. — **Pick**, Case of compound with version of the astragalus. Lancet 1892, March 26. — **Sick**, Berl. klin. Wochenschr. 1891, **Seiler**, Korrespondenzbl. f. Schweizer Aerzte 1893, Nr. 16. — **Blacin**, Luxation direct de l en arrière. L'union médical 29, 1874. — **Mc. Cormac**, Dislocation with fracture of the a Transact. of the pathol. society XXVI. — **v. Bergmann**, Reposition des luxierten Talus Schnitte aus. Arch. f. klin. Chir. 1882, Bd. 43. — **Fischer**, Wiener med. Presse 1868, **Barwell**, On dislocation of the foot with version and torsion of the astragalus (Version: Dr Talus um frontale, Torsion: Drehung um sagittale Achse). Med. chir. Transact. Vol. 66. — **Rend** Ueber isolierte Luxation des Talus und seine Behandlung. In.-Diss. Würzburg 1886. — **Baum** Die Luxationen des Talus. In.-Diss. Halle 1896. — **Landerer**, Zentralbl. f. Chir. 1881, **Hacker**, Zentralbl. f. Chir. 1899, S. 947. — **Enderlen**, Berl. klin. Wochenschr. 1901, S. 121.

Luxation des Calcaneus: **Dumas**, Bull. gén. de thérap. 1854. — **Müller**, Münc Wochenschr. 1904, Nr. 14, S. 631.

Luxation im Chopart: **Thomas de Tours**, Mém. de la soc. méd. de l'Indre et L — **Anger**, Iconogr. des malad. chir. p. 624. — **Fuhr**, Münchner med. Wochenschr. 1892, Nr. Nr. 19, S. 357 (ausf. Literatur). — **Durand et Deslot**, Prov. méd. 1898, Nr. 14 u. 15. — **Viannay**, Arch. provinc. 1900, Nr. 3. — **Dies.**, Gaz. des hôpit. 1900, Nr. 85.

Luxation der kleinen Fusswurzelknochen: **Bähr**, Traumatische Luxationen d kleinen Fusswurzelknochen. Samml. klin. Vortr. 1895, Nr. 136. — **Mayland and Andrew**, A dislocation of the internal cuneiforme bone. Glasgow Journ. 1895, Juni, p. 451 — **Pieper**, des linken Os naviculare und cuneiforme I. Militärärztl. Zeitschr. 1896, Nr. 6, S. 259. — Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 61, S. 120. — **Thiem**, Monatsschr. f. Unfallheilk. 1900, Nr. 10. — Luxation der Keilbeine. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 73. — **Demoulin**, Bull. et mém. de la chir. 1904, Nr. 11.

Kapitel 8.

Komplizierte Verletzungen im Bereiche des Fußgelenks und der Fußwurzel.

Wir haben schon mehrfach erwähnt, daß bei allen Frakturen Luxationen des Sprunggelenks und der Fußwurzel relativ häufig k zierende Verletzungen der Weichteile und der Haut vorkommen, diese von den Knochen durchbohrt werden oder durch die Spa nekrotisieren. Diese Verletzungen stellen zwar ernste Komplikat dar, aber ihre Behandlung, die wir schon mehrfach besprochen h ist doch eine verhältnismäßig einfache und ihre Prognose eine de sprechend günstige.

:hwerer schon und gefährlicher sind die Fälle, bei welchen nicht ein-
Frakturen und Luxationen, sondern Splitterungen der Unter-
:elknochen oder der Fußwurzelknochen bestehen. Bei eintretender
ng wird es hier leicht zu Knochennekrosen kommen, und die Infek-
ann, den Fissuren folgend, leicht mehrere Gelenke ergreifen. Dazu
ıt noch, daß bei den schweren Verletzungen meist die Sehnenscheiden
et sind und daß die Eiterung sich auf diesem Wege schnell aufwärts
Unterschenkel verbreiten kann.

Ǐoch mehr zu fürchten als diese komplizierten Verletzungen durch
ekte Gewalt sind die schweren Zertrümmerungsverletzungen,
ıe durch direkte Gewalt, wie z. B. durch das Auffallen schwerer Lasten
durch Überfahrungen entstehen. Sehen wir von der Gefahr einer
tigen Gangrän durch die Zermalmung der Weichteile und der Zer-
ıng der Gefäße ab, so ist vor allem die Wundinfektion zu fürchten,
velcher gerade am Fuß durch die häufige Vernachlässigung der Rein-
ceit reichlich Gelegenheit gegeben ist. In den in ihrer Vitalität beein-
htigten Geweben, den zermalmten Weichteilen und Knochen, ent-
celt sich leicht eine foudroyante septische Infektion, welche durch die
kturen der Knochen, die zahlreichen Gelenkspalten und Sehnenscheiden
allergünstigsten Bedingungen für die schnelle Ausbreitung findet. Sie
ın sofort zu jauchiger Gangrän führen und das Leben schwer gefährden.
er auch wenn der Verlauf kein so rapider ist, so sind doch bei jeder Eite-
ıg die anatomischen Verhältnisse außerordentlich ungünstig. Während
rch sie die Ausbreitung der Eiterung sehr begünstigt wird, macht es die
stigkeit des Bandapparates und der Faszien sehr schwer, für genügenden
ɔfluß der Wundsekrete zu sorgen. Schwere Phlegmonen und langdauernde
ıtulöse Eiterungen infolge von tief liegenden Knochennekrosen halten
aher gewöhnlich die Heilung auf und gefährden die Funktion des Fußes.

Die Schußverletzungen des Fußes sind sehr wechselnd.
.m Talokruralgelenk können Schüsse, welche die Vorderfläche streifen,
ie Kapsel eröffnen, ohne die Knochen zu verletzen, und anderseits können
Rinnenschüsse der Malleolen und sogar perforierende Schüsse im unteren
pongiösen Teile der Tibia das Gelenk intakt lassen. In der Regel aber
besteht gleichzeitig eine Knochen- und Gelenkverletzung. Wird der Talus
nicht bloß an der Rolle konturiert, sondern perforiert, so setzen sich fast
immer Fissuren in die verschiedenen Gelenke hinein fort; tritt Eiterung
ein, so werden infolgedessen fast stets alle Gelenkverbindungen des Talus
in Mitleidenschaft gezogen. Auch Schüsse, welche den Tarsus treffen,
verletzen fast niemals einen einzigen Knochen allein, sondern es sind fast
stets mehrere Knochen und Gelenke verletzt oder letztere wenigstens durch
Knochenfissuren beteiligt.

Natürlich variiert die Ausdehnung der Knochenzertrümmerung
nach der Art und der Durchschlagskraft des Geschosses. In sehr vielen
Fällen aber von Verletzung durch Handfeuerwaffen und noch mehr von
solchen durch schweres Geschütz sind die Verhältnisse den oben erwähnten
Zertrümmerungsfrakturen ähnlich. Es bestehen dieselben Gefahren der
schnell fortschreitenden septischen Phlegmone.

Bei der Behandlung aller dieser komplizierten, schweren Ver-
letzungen können wir jetzt viel konservativer verfahren, als in früheren
Zeiten. Die primäre Amputation des Unterschenkels kommt heute nur

in den schwersten Fällen ausgedehnter Zertrümmerung in Frage, d
macht öfters eine akute septische Phlegmone die schleunige Ausf
der sekundären Amputation dringend nötig, um das Leben des Pa
zu erhalten.

Die konservative Behandlung frischer Verletzungen hat zu
die Aufgabe, die Wunden aseptisch zu halten. Nach peinlichster Re
und Desinfektion des Fußes wird bei noch frischen kleinen Wun
einfacher deckender Verband angelegt.

Ist die Haut weithin unterminiert oder durch den Bluterguß s
gespannt, daß sie abzusterben droht, so empfehlen sich größere Eins
welche entspannen, zugleich dem Bluterguß und den Wundsekret
fluß verschaffen und die Abstoßung eventuell gangräneszierende
erleichtern. Durch Drains oder lockere Ausfüllung mit Jodofo
hält man die Inzisionswunden klaffend. Allerdings gelingt es nicht
die Wunden aseptisch zu halten; denn gerade am Fuß sind sie oft
primär beschmutzt und infiziert. Macht sich bereits eine Infektion
auch nur geringen Grades, bemerkbar, dann muß man für Abf
Eiters sorgen und die phlegmonös infiltrierten Weichteile breit s
Dann wird der Fuß auf seiner Schiene fixiert und hochgelager
vertikal suspendiert. Die Schiene muß bis über das Knie hinauf r
In Ermangelung einer solchen kann man einen gefensterten G
band anlegen oder das Bein bei leicht gebeugtem Knie auf ein P
inclinatum duplex legen. Einerlei, wie man den Fuß fixiert und
unter allen Umständen ist auf eine gute Stellung des Fußes sor
zu achten.

Der Fuß soll rechtwinklig zum Untersche
und in Mittelstellung zwischen Pro- und Supina
stehen, so daß beim Auftreten die Planta p
gleichmäßig den Boden berühren muß. Tritt in
anderen Stellung eine Ankylosierung des Fußes ein, so wird dadurch
Gebrauchsfähigkeit sehr erheblich beschränkt oder ganz aufgehoben

Diese allgemeinen Regeln der konservativen Behandlung k
für alle Verletzungen, also auch für die meisten durch Schußwunden
standenen gelten. Bei den letzteren wird im Kriege der erste Ve
zumal unter der Voraussetzung des Transportes ganz besonders für
gute Fixation des Gliedes sorgen, selbst wenn die Reinigung und Desinf
des Fußes nur unvollkommen sein kann und der Verband nur ein prov
scher sein soll. Die beste Immobilisierung erreicht man ohne Z
durch einen gut gepolsterten Gipsverband.

Primäre Resektionen wird man sowohl bei den Zertrümmer
verletzungen im Frieden, wie bei den Schußverletzungen im Krieg
dann vornehmen, wenn neben ausgedehnten Splitterungen und
malmungen der Knochen auch große Weichteilwunden bestehen,
man wird zunächst nur so viel am Knochen wegnehmen, wie es nöti
um einen genügenden Abfluß der Sekrete zu garantieren. Dagegen w
sekundäre Resektionen in der Regel dringend nötig, sobald Eit
eintritt. Zwar kann man auch dann noch einen Versuch machen,
einfache Weichteilspaltung Abfluß zu schaffen, aber bei den ungün
anatomischen Verhältnissen wird man selten damit zum Ziel kom
und man kann nur dringend davor warnen, nicht zu lange mit der R
tion zu zögern.

'aß die Resektion des Talokruralgelenkes selbst bei Entfernung : Knochenabschnitte recht gute funktionelle Resultate liefern kann, sen schon die Erfahrungen v. Langenbecks im Schleswigeinischen Kriege 1864. Die Knochenneubildung ist nach den wegen er Entzündung ausgeführten Resektionen eine sehr reichliche und gewöhnlich zu einer festen Ankylose. Sehr wichtig ist aber für das ionelle Resultat eine geeignete Nachbehandlung, welche fehlerhafte ingen des Fußes vermeidet.

Hueter empfahl in der Regel die Totalresektion zu machen, 'end v. Langenbeck in vielen Fällen die partiellen Resektionen og, weil sie sicherer eine gute Funktion des Fußes garantierten. Letztere cht wird heute von den meisten Chirurgen geteilt. Die Ausdehnung Resektion wird einerseits bestimmt durch den Grad der Splitterung Knochen, anderseits durch das Bestreben, den Sekreten freien Abzu verschaffen und endlich eine gute Stellung des Fußes zu erzielen. l nur die Unterschenkelknochen betroffen, so wird man die Gelenkenden ielben ganz oder teilweise entfernen, den Talus aber erhalten oder nur Rolle desselben partiell abtragen und passend zustutzen. Ist der Talus foriert und wie gewöhnlich auch seine unteren Gelenke von Eiterung riffen, so ist der ganze Talus zu entfernen. Nur wenn alle drei Knochen kturiert sind, wird man sie alle entfernen und auch dann noch, wenn glich, Teile der Malleolen erhalten, um sicherer eine Konsolidation zu eichen.

Über die Resultate der Resektionen des Fußgelenks im Kriege besitzen wir atistiken nur aus vorantiseptischer Zeit. Billroth berechnete etwa 34,6 Proit, Großheim für totale Resektionen eine Mortalität von 40 Prozent und für rtielle eine solche von 29,8 Prozent.

Noch weniger als am Talokruralgelenk erreicht man bei den Veretzungen des Tarsus durch einfache Inzision eine Heilung der hlegmone und Eiterung. Meist wird eine Resektion nötig. Diese wird elten in der Eröffnung nur eines Gelenkes und nur selten in der partiellen der totalen Entfernung nur eines Knochens bestehen, vielmehr macht die 'erletzung multipler Knochen und Gelenke gewöhnlich ausgedehntere Resektionen nötig, deren Technik später besprochen wird. Nur durch breite Freilegung und gründliche Entfernung der zertrümmerten Knochennassen erreicht man dann einen freien Abfluß der Sekrete; zu diesem Zwecke sind Längsschnitte zu beiden Seiten der Strecksehnen oder auch Quer- und Lappenschnitte, wie sie später noch genauer geschildert werden, am günstigsten. Die Verletzung der Sehnen durch Querschnitte hat man erfahrungsgemäß wenig zu fürchten, und außerdem sind die Sehnen bei schweren Quetschungen oder Phlegmonen gewöhnlich schon so sehr geschädigt, daß sie auch, wenn sie geschont werden, doch mit der Narbe verwachsen und also nicht mehr leisten würden als nach der Durchschneidung.

Literatur.

Fischer, *Handb. der Kriegschirurgie. Deutsche Chir. Lief. 17.* — **Lossen**, *Verletzungen der unteren Extremitäten. Deutsche Chir. 1886.* — **Ders.**, *Die Resektionen der Knochen und Gelenke. Deutsche Chir. 1894.* — **v. Langenbeck**, *Ueber Resektion des Fussgelenks bei Schussfrakturen. Berl. klin. Wochenschr. 1865, Nr. 4.* — **Ders.**, *Ueber die Schussfrakturen der Gelenke und ihre Behandlung. Berlin 1868.* — **Ders.**, *Ueber die Endresultate der Gelenkresektionen im Kriege. Arch. f. klin. Chir. Bd. 16, S. 340.* — **Grossheim**, *Ueber die Schussverletzungen des Fussgelenks während des letzten Krieges 1870*

bis 1871. Deutsche med. Zeitschr. 1876, S. 217. — ***Gurlt,*** *Die Gelenkresektionen nach Schussv*
Berlin 1879. — ***Billroth,*** *Chir. Briefe 1872, S. 278. —* ***Scudder,*** *Bost. Journ. 1892, Apri*
(38 Fälle von kompliz. Luxationen des Fusses).

II. Verletzungen im Bereiche des Mittelfußes und der Z

Kapitel 1.

Frakturen der Metatarsalknochen und Phalangen.

Frakturen der Metatarsalknochen sind viel häufig
man früher annahm. Sie entstehen in der Regel durch direkte
d. h. durch Auffallen schwerer Lasten auf den Fuß, und sind da
ausgedehnten Weichteilläsionen kompliziert. Fehlt eine Haut
dann wird die Fraktur leicht übersehen und der starke Bluterguß
licherweise allein auf die Quetschung der Weichteile zurückgefüh
nach Wochen, wenn eine hartnäckige Schwellung bestehen und d
über Erwarten lange gebrauchsunfähig bleibt, wird der Verdach
daß doch wohl eine Knochenverletzung vorgelegen habe, und wen
von neuem sorgfältig palpiert, dann fühlt man den Callus, das untr
Wahrzeichen einer früheren Fraktur.
erheblicher Schwellung ist in frischen
eine sichere Diagnose nur in Narkos
besser mit Hilfe des Röntgenogramms zu
Diesem letzteren für die Chirurgie so
behrlichen Hilfsmittel verdanken wir
die Kenntnis eines bis vor kurzem
gedeuteten Krankheitsbildes, nämlich
sogenannten Fußgeschwulst.

Fig. 469.



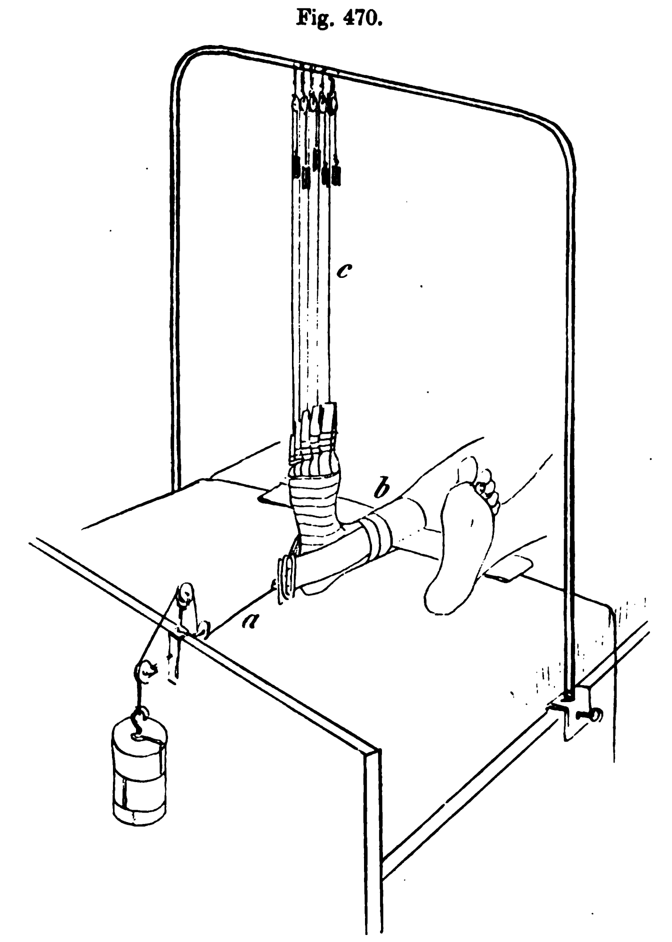
Fraktur des 2. Metatarsus.
(v. Bergmannsche Klinik.)

Mit dem Namen Fußgeschwulst
seit Breithaupt eine schmerzhaft
schwellung des Fußrückens bezeichnet
namentlich bei Soldaten beobachtet
man führt sie auf Entzündung der Se
scheiden, des tief gelegenen Bandappa
oder auf Erkrankung der Tarsometat
gelenke zurück. Mit Hilfe der Rönt
graphie gelang es Schulte, Stec
und Kirchner den Nachweis z
bringen, daß der sogenannten Fußgesch
fast ausnahmslos eine Fraktur eines der
tarsalknochen zu Grunde liegt. Diese F
entstehen häufig schon bei unbedeut
Gewalteinwirkungen, z. B. nach anstreng
Märschen, nach einem Sprung u. s. w
machen bisweilen anfangs so geringe Störu
daß sie leicht übersehen werden können. In der Mehrzahl der
handelt es sich um eine unvollständige Kontinuitätstrennung, um
sogenannten „Knickbruch". In mehr als 90 Prozent der gesammelten
achtungen war der 2. resp. der 3. Metatarsus, und zwar das mittlere
des Knochens, Sitz der Fraktur. Nur ausnahmsweise war der 4. und 5.
tarsus frakturiert, während der starke 1. bisher stets intakt befunden

3ei den Soldaten —, es werden nach **Schjernings** Angaben jährlich 15 bis Fälle im deutschen Heere beobachtet — wirkt zweifellos das schwere Gepäck stigend auf die Entstehung dieser Frakturen und erklärt, weshalb sie in der raxis so viel seltener beobachtet werden; Raritäten sind sie aber auch in keineswegs (siehe Fig. 469).

Unter 1500 röntgenographisch untersuchten Fällen von sogenannter Fußwulst ergab das Röntgenbild nach **Tobolds** Untersuchungen in 32,7 Prozent

Fig. 470.



Bardenheuers Streckverband für die Frakturen der Metatarsalknochen und Phalangen. Durch *c* werden die Zehen zehenwärts extendiert; durch *a* und *b* wird der Unterschenkel fixiert. Belastung *a* 6, *b* je 2, *c* je 0,6 kg.

keine Veränderungen, in 5,7 Prozent alte, in 49,7 Prozent frische Frakturen meist des 2. und 3. Metatarsus und in 11,9 Prozent Knochenhautentzündung.

Durch Fall auf den supinierten Fuß oder durch Kontraktion des Musculus peroneus brevis kann ein **Bruch der Tuberosit. oss. metatarsi V.** entstehen, der durch lokalen Druckschmerz und das Röntgenogramm zu erkennen ist (**Lilienfeld**) — nicht zu verwechseln mit einem zwischen Kuboid und Metatarsus V. vorkommenden Tarsale, dem Os Vesalianum.

Muskat hat einen isolierten Rißbruch des medialen Sesambeins beob an welchem der Abductor hallucis und Flexor brevis inserieren (Berl. klin. Woch 1906, Nr. 30).

Die Prognose der Metatarsalfrakturen richtet sich nac Schwere des Bruches und nach der Zahl der frakturierten Knoche ist quoad functionem naturgemäß bei den schweren Zertrümm brüchen schlechter als bei den zuletzt beschriebenen indirekten. B Brüchen der ersten Kategorie werden wohl stets schwere Fun störungen zurückbleiben; aber man darf auch die indirekten Fraktur als leichte Verletzungen auffassen; wenn auch von 59 Kranken Sch 51 wieder in wenigen Wochen diensttauglich wurden, so blieben d einigen monatelang Störungen in der Gebrauchsfähigkeit des Fußes und einer mußte als Invalide entlassen werden.

In leichteren Fällen beträgt die Heilungsdauer 4—6 Wochen.

Bezüglich der Therapie halten wir es für richtig, bei Verschiebung der Fragmente manuell eine Reposition zu versuch übrigen aber den Fuß 2—3 Wochen in einem festen Verband zu fi und erst dann mit Massage zu beginnen. Wie bei allen Fraktur Tarsus und Fußgelenkes ist vor einer vorzeitigen Belastung zu w Gehversuche sollten nicht vor der 5. oder 6. Woche gemacht we

Einfache Frakturen der Phalangen der Zehen werden wie den Fingern behandelt.

Bardenheuer empfiehlt für die Frakturen des Metatarsus u Zehen seinen Streckverband, dessen Anwendungsweise aus Fi hervorgeht.

Literatur.

Schulte, Die sogen. Fussgeschwülste. Langenbecks Arch. Bd. 55. — *Stechow*, Fuss Röntgenstrahlen. Deutsche milit.-ärztl. Zeitschr 1897, Nr. 11. — *Kirchner*, Ueber das Wesen Fussgeschwulst. Wiesbaden 1898. — *Chatin*, Fracture transversale des 2., 3. u. 4. Métatarsiens indirecte. Arch. de méd. milit. 1885, Nr. 7, ref. Virchows Handb. 1885, II. T. S. 317. — Led Die operativen Indikationen bei schweren Verletzungen der Zehen und des Mittelfusses. Mon Unfallheilk. 1899, Nr. 1. — *Muskat*, Die Brüche der Mittelfussknochen in ihrer Bedeutung Lehre von der Statik des Fusses. Samml. klin. Vortr. 1900, Nr. 258. — *Seitz*, Zeitschr. f. Chir. Bd. 8, Heft 1. — *Kirchner*, Zur Aetiologie der indirekten Metatarsalfrakturen. La Arch. Bd. 77. — *Tobold*, Deutsche milit.-ärztl. Zeitschr. 1903, Nr. 9. — *Manberg*, Ibid. 1904 u. Zeitschr. f. Chir. Bd. 73. — *Blecher*, Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 74. — *Lilienfeld*, La Arch. Bd. 78.

Kapitel 2.

Luxationen des Metatarsus und der Phalangen.

a) Luxationen im Tarso-Metatarsalgelenk.

Die Luxation im Lisfrancschen Gelenke ist eine sehr s Verletzung. Wir unterscheiden totale Luxationen, bei denen d samte Metatarsus luxiert ist, und partielle Luxationen, bei nur einzelne Metatarsalknochen verrenkt sind.

Bayer hat im Jahre 1904 68 Fälle von Luxation im Lisfrancsch lenke zusammengestellt, und zwar 34 totale und 34 partielle. Unter den total die dorsalen am häufigsten vertreten, die plantaren am seltensten.

1. Totale Luxationen des Metatarsus.

Die dorsalen Luxationen sind beobachtet z. B. durch Fa den Vorderfuß von bedeutender Höhe, durch Auffallen auf den pl

rten Metatarsus oder durch die Einwirkung schwerer Lasten auf ırsalknochen, wodurch diese nach unten getrieben und nicht selten ıriert werden.

)ie Symptome der dorsalen totalen Luxation sind sehr charakteristisch. ganze Fuß erscheint verkürzt, er steht in leichter Spitzfußstellung, end die Zehen durch die gespannten Strecksehnen in Dorsalflexion ten werden. Die Wölbung des Fußrückens ist vermehrt; quer über lben verläuft eine geschwulstartige Vorwölbung, welche durch die der Metatarsalknochen gebildet wird.

Die plantare Luxation wurde nur 1mal von Smyly beobachtet ssen). Über den Mechanismus derselben ist nichts bekannt, aber t wahrscheinlich, daß sie ihre Entstehung entgegengesetzt wirkenden ften verdankt, wie die dorsale. In dem betreffenden Falle Smylys te man auf dem Fußrücken ebenfalls einen queren Wulst, der aber von den Tarsalknochen gebildet war; vor ihm lag eine tiefe Rinne. ganze Metatarsus drängte sich in die Planta pedis vor.

Die Einrichtung der dorsalen und plantaren Luxation geschieht ch Zug am Vorderfuß und direkten Druck auf die luxierten Knochen.

Der Mechanismus der seitlichen Luxation ist viel umstritten. ıyer hat 4 ıeine Lateralluxationen gefunden.

Das Lisfrancsche Gelenk verläuft in einer schrägen, gegen die Zehen hin nvexen Linie, deren mediales Ende weiter nach vorn liegt als das laterale. Diese ch vorn konvexe Linie wird unterbrochen durch einen von den drei Keilbeinen bildeten Falz, welcher die nach hinten vorspringende Basis ossis metat. II umbt. Aus diesem Falz muß der Metat. II herausgelöst sein, ehe eine seitliche Luation zu stande kommen kann.

Malgaigne, Hoffa, Lossen u. a. nehmen an, daß die seitliche Luxaion des Metatarsus nur nach Fraktur des Metatarsus II entstehen könne, oder daß ie in Fällen, wo eine Fraktur vermißt wurde, erst sekundär aus einer dorsalen hervorgegangen sei. Für die Mehrzahl der Fälle dürfte diese Ansicht zutreffend sein; laß aus dorsalen Verrenkungen seitliche entstehen können, das kann kaum bezweifelt werden. Eine primäre Luxation nach innen, die übrigens bisher nur einmal beobachtet wurde (Kirk), ist ohne Fraktur des Metatarsus II kaum denkbar; denn der innere Falzwinkel, der vom lateralen Rand des Cuneiforme I und vom vorderen Rand des Cuneiforme II gebildet wird, beträgt 90 Grad, die Höhe des Cuneiforme I ca. $1^1/_2$ cm, so daß es kaum verständlich ist, wie der Metatarsus II unversehrt über die ganze Höhe des Cuneiforme I nach innen verschoben werden sollte.

Anders liegen die Verhältnisse bei der Luxation nach außen. Hier bildet der schräg nach außen vorn verlaufende innere Rand des Cuneiforme III mit dem vorderen Rand des Cuneiforme II einen Winkel von 120 Grad; zudem ist die laterale Wand des Falzes (d. h. die mediale des Cuneiforme III) nur knapp $^1/_2$ cm hoch (Panse), so daß der Metatarsus II wohl ohne erhebliche Fraktur über diese Wand nach außen gleiten kann, ob ganz ohne Fraktur, das ist fraglich. Panse ist geneigt, auch diese Möglichkeit zuzugeben. Jedenfalls ist es sicher, daß in den bisher beobachteten Fällen von lateraler Luxation nur zur Hälfte erheblichere Frakturen des Metatarsus II bemerkt worden sind, Abriß eines Fragmentes vom Cuneiforme I und Fraktur des 1. Metatarsus wurden ebenfalls beobachtet; das sind Komplikationen, die begreiflicherweise das Entstehen lateraler Luxationen erleichtern.

Die Luxation nach außen kam in der Regel dadurch zu stande, daß die Gewalt auf den medialen Rand des Vorderfußes im Sinne der Abduktion einwirkte während

der Fersenteil des Fußes fixiert war; seltener entsteht sie, wenn bei fixiertem fuß die Gewalt adduzierend auf den Fersenteil wirkt. Quénu faßt die L nach außen als Rotationsluxation auf; er hat sie zu stande bringen können b tion der anderen Fußhälfte, forcierter Plantarflexion und Rotation des Teiles nach innen und seitlich wirkendem Druck.

Umgekehrt entsteht die Luxation nach innen, wenn der Vorder fixierter Ferse gewaltsam adduziert, oder wenn der Fersenteil bei fixiertem fuß nach außen getrieben wird.

Die seitlichen Luxationen im Lisfrancschen Gelenke sin zu erkennen. Bei der Verrenkung nach außen (s. Fig. 471) steht di spitze meist etwas abduziert; am Innenrand springt das Cuneifo am Außenrande die Basis metatarsi vor. Bei der Luxation nach innen der Metatarsus I am Innenrande des einen deutlichen Vorsprung; deme chend besteht an der Außenseite ei tiefung, hinter welcher das Os prominiert.

Fig. 471.



Totale Luxation im Lisfrancschen Gelenk nach außen. (Nach Panse.)

Die Reposition der seitlichen tionen wird am besten so vorgeno daß man den Tarsus fixiert, dann Zug und entsprechende Ab- oder tionsbewegung am Vorderfuß die logische Stellung vermehrt. Druc den lateralen Rand und Adduktion den das Manöver bei der inneren Lux das entsprechend modifiziert auch b äußeren seine Anwendung findet.

Werden die Luxationen im francschen Gelenke richtig erkann bei Zeiten eingerichtet, dann gebe eine durchaus gute Prognose.

Es ist zweckmäßig, den verle Fuß 2—3 Wochen zu fixieren.

Gelingt die Reposition in frischen F nicht, so mag man von einem Querschnitt aus die blutige Repo erzwingen, und wenn nötig kleine Scheiben von den Metatarsalkn oder der vorderen Tarsalreihe entfernen.

In veralteten Fällen soll man zunächst durch geeignete Stiefel suchen den Patienten einen gebrauchsfähigen Fuß zu geben; das g erfahrungsgemäß in einer Reihe von Fällen recht gut; nur wenn mit diesem konservativen Verfahren nichts erreicht, soll man op vorgehen und zur Resektion im Lisfrancschen Gelenke schreiten

2. Luxationen einzelner Metatarsalknochen

Die Verrenkung einzelner oder mehrerer Metatarsi erfolgt falls gewöhnlich nach oben, selten nach unten. Der 1. und 5. Metat kann auch nach außen resp. nach innen luxiert werden. Fische 18 Fälle von Luxation des Metatarsus I gesammelt. Meist entstanden sie Sturz mit dem Pferd, durch Fall auf den Fuß, seltener durch Quetsc

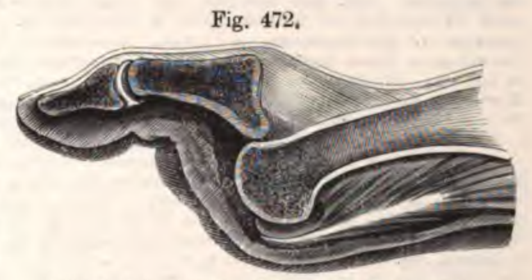
ie Reposition geschieht durch Zug an dem verrenkten Knochen irekten Druck auf die vorspringenden Teile.
tößt die Reposition auf Schwierigkeiten, dann muß man unter aseptischen Kautelen die Gelenkspalte freilegen und dann den hen hineinhebeln oder, wenn dies nicht gelingt, ein Stück vom proxi- Ende resezieren. Ebenso verfährt man bei veralteten Luxationen bei solchen, die mit Frakturen kompliziert sind. Übrigens scheint ohne Reposition wieder eine leidliche Gebrauchsfähigkeit des Fußes ıtreten. Rennes erwähnt einen Soldaten (Fall von South-Tufnel), trotz nicht reponierter Dorsalluxation de; 4.—5. Metatarsus wieder sttauglich wurde. Auf die totale Entfernung des I. Metatarsus, die e Male ausgeführt worden ist, sollte man unseres Erachtens möglichst ichten.

b) Luxationen der Phalangen.

Die Luxation der Zehen in den Metatarsophalangealgelenken ebenfalls eine seltene Verletzung; am häufigsten und wichtigsten ist am Hallux.

Unter den verschiedenen Arten ist die dorsale Luxation des allux die häufigste; sie kommt durch extreme Dorsalflexion zu stande; bei drängt das Köpfchen des Metatarsus nach unten, es zersprengt die ıpsel, tritt aus dem Gelenk aus, während die Phalanx auf seinen Rücken tt. Die Gewalteinwirkung uß sehr stark sein. Meist ım die Luxation durch einen prung auf die Füße zu ande.

Fig. 472.



Dorsale Luxation des Hallux. (Nach Anger.)

Die Symptome sind ußerst prägnant (Fig. 472). Die 1. Phalanx steht in Do - alflexion auf dem Metatar- usköpfchen, die 2. Phalanx ist plantar flektiert.

Die Luxation ist bald vollkommen, bald unvollkommen; häufig ist sie durch eine Perforation der Sohlenhaut, an der das Capitulum metatarsi durchgetreten ist, kompliziert.

Die Repositionshindernisse sind die gleichen wie beim Daumen (Bartholomai). Man reponiert, indem man die Zehe noch stärker dorsalflektiert und dann die Phalanx nach vorn schiebt, um mit ihrer Basis die interponierten Teile zurückzuschieben. Bei irreponibler oder veralteter Luxation wird man die blutige Reposition vornehmen, und wenn diese nicht gelingt, die Resektion ausführen; jedoch lernen die Patienten auch bei nicht eingerichteter Luxation mit einem geeigneten Schuh ganz gut gehen.

Die Luxationen des Hallux nach außen und oben, welche vereinzelt beschrieben wurden, scheinen nur Abarten der oberen Luxation gewesen zu sein. Dagegen kommt eine Luxation nach innen vor (Malgaigne, Notta), welche durch Abduktion der Zehe entsteht. In den wenigen Fällen, die beschrieben sind, gelang die Reposition leicht durch Zug an der Zehe und direkten Druck.

Perlmann sah eine unvollkommene Luxation der Grundphalanx der großen Zehe nach innen mit der Luxation beider Sesambeine und Bruch des Metatarsus II.

Die Luxationen der vier äußeren Zehen gesch meist nach oben und gleichen vollkommen den entsprechenden des Ha Bald war nur eine, bald waren mehrere Zehen luxiert, in einem Fall fünf (Pailloux). Von Josse wurde ein Fall mitgeteilt, in dem durch mit dem Pferde eine Luxation aller Zehen nach außen eingetreten

Die sehr seltenen interphalangealen Luxationen den gleichen Verletzungen der Finger analog; sie sind an der großen etwas häufiger als an den übrigen, und dorsalwärts häufiger als nach an Richtungen. Im ganzen ist kaum ein Dutzend Luxationen der phalanx der großen Zehe bekannt, und noch weniger interphala Luxationen der übrigen Zehen (Broca, Riedinger, Styx). dinger nimmt auf Grund von Leichenexperimenten an, daß die phalangeale Dorsalluxation bei den vier äußeren Zehen nur nach v gegangener mehr oder weniger seitlicher Verrenkung und nicht allein Hyperextension entstehen könne.

Die Reposition der interphalangealen Luxationen geschieht Zug an dem verrenkten Glied, das man eventuell mit einer Schlinge und durch direkten Druck.

Literatur.

Luxation im Lisfranc: **Lossen**, *Deutsche Chir.* — **Hitrig**, *Berl. klin. Wochens S. 393.* — **Rhenter**, *Thèse de Lyon 1880.* — **Monnier**, *Étude sur une variété de luxation tarse, luxation en dehors des métatarsiens. Thèse de Paris 1882—83 (5 Fälle von Luxation nach* — **Chavasse**, *Rev. de chir. 1884, p. 542.* — **Coskery**, *A short account of a peculiar dis some bones of the foot, with fracture (Luxation d. II. u. III. Metat., Fraktur des Cuneiforme und Naviculare). Phil. med. times 1887, Nr. 1 (ref. Virchow-Hirsch, 1887).* — **Bourg**, *De totales du métatarse sur le tarse. Thèse de Lille 1895—96.* — **Lehmann**, *Zur Kasuistik renkungen der Mittelfussknochen im Lisfranc. Monatsschr. f. Unfallheilk. 1897, Nr. 7.* — **Rad** *Verrenkung im linken Lisfranc. Monatsschr. f. Unfallheilk. 1897, Nr. 7.* — **Pumae**, *Laterale im Lisfranc. Münchner med. Wochenschr. 1897, Nr. 21—22.* — **Quénu**, *Rev. de chir. 1901.* **Morestin**, *Subluxation récidirante du V. métatarsien traité par l'arthrodèse. Rev. d'orthop Nr. 14.* — **Bannes**, *Deutsche Zeitschr. f. Chir. (Zusammenstellung) Bd. 69.* — **Fischer**, *Deutsche f. Chir. Bd. 74.* — **Bayer**, *Samml. klin. Vortr. N. F., Nr. 372, 1904.*

Luxation der Zehen: **Bartholomai**, *Die Luxation des ersten Gliedes der gros In.-Diss. Marburg 1857.* — **Stübler**, *Notizen aus der Praxis etc. Arch. f. Chir. 1868. Bd. 9.* — **Paulet**, *Art. orteil du dict. encyclop. p. 653.* — **Amat**, *Luxation métatarso-phalangienne du g compliquée de plais avec issue de la tête du métatarsien. Gaz. méd. de Paris 96. Nr. 7.* — *Contribution à l'étude des luxations métatarso-phalangiennes du gros orteil. Thèse du Montpe* — **Notha**, *Rev. méd. chir. T. VIII, p. 373 (zit. n. Lossen).* — **Blanc**, *Luxation inter-phalang gros orteil. Gaz. des hôp. 1882, p. 684.* — **Pluyette**, *Luxation traumatique du gros orteil. Gaz 1884.* — **Farabeuf**, *Luxation simple métatarso-phalangienne du gros orteil gauche. Bull. de la chir. 1886, 2 juin.* — **Styx**, *Zwei Fälle von Verrenkungen der Zehen (Zehen-Mittelfussgelenk ärztl. Zeitschr. 1888, Nr. 9—10.* — **Baermann**, *Ein Beitrag zur Lehre von der Luxatio dorsalis In.-Diss. Würzburg 1891.* — **Loyd**, *On irreducible dislocation of the great toe. Soc. etc., p. 45 1892.* — **Riedinger**, *Zur Kenntnis der Verrenkungen in den Interphalangealgelenken. Deutsche f. Chir. Bd. 36, S. 628.* — **Gold**, *Ein Fall von vollkommen komplizierter Luxation einer grossen Metatarsophalangealgelenk nach innen. Wiener klin. Wochenschr. 1894, Nr. 41.* — **Amat**, *Sur une métatarso-phalangienne en bas du gros orteil (rapport par Delorme). Bull. de chir 1895, p. 122.* — **Cooper**, *Treat. on dislocations, p. 373.* — **Bardeleben**, *Lehrb. d. Chir.* — **Paillo**, *la soc. anat. 1831, p. 72.* — **Josse**, *Nouveau journ. de méd. 1820, T. VII, p. 253 (Luxation Zehen auf den Metatarsus).* — **Broca**, *Rev. méd. de chir. 1853, T. XIV, p. 153.* — **Pinel**, *l'acad. de méd. 1840—41. T. VI, p. 346.* — **Scholé**, *Plantarluxation des Nagelgliedes der rechten Zehe. Deutsche med. Wochenschr. 1900, Nr. 13.* — **Perlmann**, *Deutsche milit.-ärztl. Zeitschr. 18*

Kapitel 3.

Komplizierte Verletzungen im Bereiche des Mittelfußes und der Zehen.

Für die Behandlung der komplizierten Verletzung des Metatarsus und der Zehen gelten im ganzen diese Regeln wie bei den gleichen Verletzungen des Tarsus.

an kann mit unseren heutigen Methoden der Wundbehandlung Erhaltung verletzter Teile ziemlich weit gehen, aber gerade am Fuß man in dem Wunsche, möglichst viel zu konservieren, leicht des . zuviel tun. Man muß bedenken, daß das Fehlen einer Zehe so gut einen Schaden stiftet, daß man dem Kranken mit primärer Ampu- ι oder Exartikulation einer Zehe mehr nützt, als mit einem durch ınges Krankenlager konservierten schlechten Stumpf. Das gleiche von den schweren komplizierten Verletzungen des Metatarsus. Die : Amputation des Fußes im Bereiche der Metatarsalknochen gibt aus- chnete funktionelle Resultate, so daß die primäre Absetzung ent- den der konservativen Behandlung häufig vorzuziehen ist.

Um ein gutes funktionelles Resultat zu erzielen, muß man mit ge- .en Weichteilen operieren; man muß dafür Sorge tragen, daß der chenstumpf mit einem normalen Weichteilpolster bedeckt und jede benbildung in der Fußsohle peinlichst vermieden wird. Man amputiert :, rechtwinklig zur Längsachse des Fußes, und verwendet entweder i Lappen, einen kleineren dorsalen, und größeren plantaren, oder einen igen großen plantaren Lappen.

C. Erkrankungen des Fußgelenks und Fußes.

I. Erkrankungen der äußeren Bedeckungen des Fußes.

Kapitel 1.

Akute und chronische Entzündungen der äußeren Bedeckungen.

Die akuten Entzündungen der Weichteile haben am Fuß ıne sehr viel geringere Bedeutung und sind viel seltener als an der Hand. elten kommen Furunkel und Karbunkel vor, und dann fast nur am Dorsum des Fußes und der Zehen. Zwischen den Zehen treten, namentlich bei Schweißfüßen und durch Tragen enger Schuhe, durch Intertrigo kleine Geschwüre auf, die recht schmerzhaft sein können. Zu beachten ist aber, daß diese Stellen auch der Lieblingssitz für andere Ulzerationen sind, wie z. B. für syphilitische Papeln, Ulcus molle und auch Karzinome. Häufig sind kleine subepidermoidale Eiterungen, welche sich meist an Druckstellen und Blasenbildungen oder an kleine oberflächliche Verletzungen anschließen. Sitzen sie unter derben Schwielen der Fußsohle oder unter Hühneraugen, so können sie heftige Schmerzen machen. Die lokale Schwellung kann dabei ganz gering sein, während ein erhebliches Ödem des Fußrückens entsteht.

Durch Weiterverbreitung der Eiterung unter harten Schwielen können auch subkutane Eiterungen entstehen. Gewöhnlich ist aber der Verlauf ein umgekehrter. Infolge von traumatischen Reizungen und kleinen Verletzungen entsteht eine subkutane Eiterung, welche die Cutis durchbricht. An der Fußsohle breitet sich dann der Eiter zuweilen subepidermoidal aus. Es entstehen so zwei Abszeßhöhlen, welche durch eine kleine Perforationsstelle in der Cutis miteinander kommunizieren. Man hat die Form dieser Doppelabszesse mit einem Hemdenknopf verglichen. Am

Fußrücken entstehen die subkutanen Eiterungen oft durch Ly
angitiden. Subkutane Eiterungen sind namentlich an der Fußsohle
zeitig zu spalten, da sie infolge des großen Widerstandes der dicken So
haut sich gern in die Tiefe unter die Aponeurose fortpflanzen.

Tiefliegende Phlegmonen unter der Aponeurose a
Planta pedis sind ferner oft die Folgen von Verletzungen, kleinen
wunden durch Splitter, Nadeln etc., seltener sind sie direkt fortg
von den Zehen durch die Sehnenscheiden oder durch die Lymphg
Infolge der straffen Bedeckung durch die Plantaraponeurose und die
Sohlenhaut machen sie wegen der starken Spannung heftige Schm
Die Schwellung der Fußsohle und die Fluktuation erreicht nur la
einen stärkeren Grad, während sich am Dorsum pedis sehr bald Schw
und Rötung einstellen. Dies ist zu beachten, da man sonst leich
Eiter an der verkehrten Stelle suchen könnte. Breitet sich die phlegm
Entzündung nach rückwärts aus bis auf die Sehnenscheiden in de
gebung des Fußgelenkes, so pflegt sie, diesen folgend, schnell nach
Unterschenkel hin fortzuschreiten.

Die Behandlung aller dieser Phlegmonen besteht in frühze
Inzisionen. Die Einschnitte werden parallel den Nerven und S
gemacht. So viel als möglich wählt man die Inzisionsstellen so aus
die Narbe später dem Drucke nicht ausgesetzt ist, also am inneren
äußeren Rande des Fußes oder in der Höhlung der Fußsohle.

Die Biersche Stauungsbehandlung haben wir bei den sch
Phlegmonen des Fußes noch nicht anzuwenden gewagt.

Unter den chronischen Entzündungen der Weic
wollen wir einige Erkrankungen anführen, von denen es zweifelhaf
kann, ob man sie als Entzündungen, Hypertrophien, trophische Stör
oder Geschwülste bezeichnen soll. Es sind dies vor allem die Kerato
die in der kleinen Chirurgie des Fußes eine große Rolle spielen, aller
mehr wegen ihrer Häufigkeit als wegen des chirurgischen Interesses

Flächenhaft umschriebene Keratosen werden als Schwie
Callositas, Tyloma, Tylosis bezeichnet. Nach Unna handelt es sich w
lich um eine Verdickung und Verdichtung der Hornschicht, die Sc
der stachelförmigen Zellen ist abgeflacht, der Papillarkörper an
nicht hypertrophisch. Nur bei gereizten, chronisch entzündeten Schw
soll eine Hypertrophie der Stachelschicht und eine Verlängerung
Papillen bestehen.

Der Clavus, Leichdorn, Hühnerauge, ist eine höher entwi
Schwielenbildung, welche in den Randpartien die Verdickung der Sta
und Körnerschicht und die Vergrößerung der Papillen aufweist wie
gereizte Schwiele. Dagegen nimmt in der Mitte, dem Kern des Hü
auges, die Hornschicht auf Kosten der tieferen Epithelschichten z
daß dieselbe sofort an die abgeplatteten Stachelzellen angrenzen
Der verhornte Kern hat eine konische, nach unten spitz zulaufende Ge
Unter ihm wird der Papillarkörper durch Druck atrophisch, so daß
Delle in der Cutis entsteht. Der Druck des Hornzapfens auf die Pa
nerven verursacht die bekannten quälenden Schmerzen.

Unter den Schwielen können sich von Rhagaden oder kleinen
letzungen aus recht schmerzhafte Eiterungen entwickeln. Unter
Hühneraugen findet man nach längerem Bestehen häufig einen kl

Schleimbeutel. Entzündet sich dieser und vereitert er, so werden die Schmerzen sehr heftig. Bricht die Eiterung durch, so entsteht eine kleine Schleimbeutelfistel, und der Schmerz läßt nach, aber jedesmal, wenn die Öffnung sich schließt, treten sehr schmerzhafte Retentionen und Entzündungen auf. Auch eine Kommunikation des Schleimbeutels mit den darunter liegenden Sehnenscheiden und kleinen Gelenken kommt zuweilen vor. Die Entzündung kann sich dann auf diese ausdehnen.

Die Ursache der Bildung von Schwielen und Hühneraugen ist unzweifelhaft in der Regel fehlerhafter Schuhdruck. Jedoch beobachtet man auch bisweilen die spontane Entwicklung der Tylosis und etwas seltener diejenige der Clavi, ohne daß langdauernde traumatische Reizungen vorhergegangen sind. Hier müßte man nach anderen Ursachen, die bis jetzt noch recht dunkel sind, suchen. Von Interesse ist, daß Pitres und Vaillard bei allen Fällen von Schwielen- und Hühneraugenbildung entzündlich-fibröse Degenerationen der entsprechenden Nerven des Fußes gefunden haben. Wahrscheinlich sind diese aber nicht die Ursache, sondern die Folge der durch die Hautveränderung bedingten Reizung, oder sie sind durch dieselben Ursachen wie die Hautveränderungen hervorgerufen.

Die Behandlung besteht vor allem in der Verordnung passenden Schuhwerks; kleine Schwielen und Hühneraugen pflegen dann von selbst ganz zu verschwinden. Demnächst sind eine ganze Reihe von palliativ wirkenden Mitteln im Gebrauch. Man schneidet die hyperplastischen Hornschichten schichtweise weg. Beim Clavus muß man vor allem den zentralen Kern sorgfältig aus seinem Bette herauslösen. Blutende Verletzungen der Cutis sind zu vermeiden, jedenfalls aber aseptisch zu verbinden. Manche Operateure erweichen den Clavus durch ein Bad vor dem Beschneiden, andere behaupten, man könne gerade den harten Clavus besser beschneiden, weil man ihn leichter vom gesunden Gewebe abgrenzen könne. Zur Erweichung des Clavus sind außerordentlich viele Medikamente und Pflaster im Gebrauch. Am wirksamsten scheint die Salizylsäure zu sein, die in Form von Pflaster (Empl. sapon. salicyl. 10 bis 20 Prozent und mehr, oder mit Salizyl versetztes Guttaperchapflaster 30—50 Prozent), von Lösungen in Kollodium (ca. 10 Prozent) oder auch in Substanz verwendet wird. Nach Anwendung dieser Mittel löst sich der Clavus oft von selbst aus. Stärkere Ätzmittel sind im allgemeinen zu verwerfen. Zur Schonung kann man nach der Entfernung des Hühnerauges auch die bekannten Ringe tragen lassen, welche den Druck auf den Clavus verhindern sollen. Dieselben lindern auch den Schmerz bei kleinen Hühneraugen und befördern die Abstoßung.

Die kleinen Schleimbeutel muß man, wenn man sie angeschnitten hat oder wenn sie vereitert sind, breit eröffnen. Gelegentlich kann man sie exzidieren, sonst bringt man sie nach Abtragung der deckenden Schicht durch Ätzung zur Heilung.

Hauttuberkulose und Lupus kommen am Fuße keineswegs selten vor. Erstere, die wohl gewöhnlich mehr eine subkutane als eine kutane Tuberkulose ist, unterscheidet sich in nichts von der an anderen Körperstellen vorkommenden. Lupus tritt gewöhnlich an den Zehen und dem Dorsum auf. Sehr oft ist er, ähnlich wie an der Hand, warzig oder papillär (Lupus papillosus s. verrucosus) und sitzt ganz oberflächlich, so daß er leicht mit dem scharfen Löffel und Thermo-

kauter geheilt werden kann, jedoch greifen auch diese papillären Fo
gelegentlich in die Tiefe. Ebenso wie an Hand und Arm findet
oft am Fuß die mächtigen knolligen oder papillären Lupuswucher
mit reichlicher epithelialer Neubildung, die man als epitheli
artige Form des Lupus beschrieben hat. Geht der Lupus von der
fläche zur Tiefe über, so können allmählich Faszien und Sehnen, P
Knochen und Gelenke erkranken, und es können schließlich ganze
langen und Zehen abgestoßen werden (Lupus mutilans).
die Vernarbung der Ulzerationen kann es zu Verwachsungen der
und Narbenkontrakturen kommen. Sind größere Bezirke ergriffe
breitet sich die Narbenschrumpfung ringförmig um den Fuß oder
schenkel aus, so treten Stauungen im Blut- und Lymphabflusse a
Fuß wird elephantiastisch verdickt. Hierdurch und durch die wuch
Lupusknoten kann er eine ganz unförmliche abenteuerliche Gesta
nehmen. In diesen schweren Fällen kann wohl durch eine lokale Th
Auskratzungen, Ätzungen, Exstirpationen, Bindeneinwicklungen
Besserung, aber keine Heilung erreicht werden. Bisweilen ist dah
Amputation das ratsamste.

Syphilitische Erkrankungen der Weichteile sind wo
niemals Primäraffekte. Nur das Ulcus molle haben wir gelegentl
den Zehen oder zwischen denselben entstehen sehen, indem der P
mit seinen Fingern den Infektionsstoff von einem Ulcus am Pen
die Zehen übertrug. Dagegen kommen, wie schon erwähnt, an dem
gliede und interdigital papulöse Geschwüre nicht selten vor. Die
pedis ist ein Lieblingssitz papulöser schuppender Syphilide (Ps
plantaris syphilitica). Bei starker Verhornung und Rhagadenbi
könnte sie mit Tylosis verwechselt werden. Sie sind bisweilen
ordentlich schmerzhaft. Auch gummöse Syphilide, serpiginöse Gesc
und tiefliegende Gummata kommen am Fuß vor. Letztere können,
sie zerfallen, vor der Ulzeration wohl mit Phlegmonen verwechselt we

Seltener sind in Deutschland die leprösen Erkrankungen des Fußes.
verweisen auf die Bearbeitung der Lepra von A. v. Bergmann (Deutsche
urgie Lief. Nr. 10 b).

Der Madurafuß (Mycetoma, Fungus-foot of India) ist eine Erkra
der Füße, welche in Indien endemisch ist, in unseren Gegenden aber wohl nur impo
vorkommt. Sie besteht in einer chronischen eitrigen Entzündung des Fußes,
in den Weichteilen beginnt und nach und nach den ganzen Fuß mit Fisteln
Eitergängen unter Zerstörung von Sehnen, Knochen und Gelenken durchsetzt
dem Eiter findet man schwärzliche, gelbe und weiße Körner, ähnlich, aber g
als die Aktinomyceeskörner, und Tusini erklärt neuerdings den Madurafu
eine echte Aktinomykose. In den Anfangsstadien scheint eine konservative
handlung, Spaltung, Auskratzung, Exstirpation indiziert zu sein, in den spä
Stadien dagegen, wenn der Fuß elephantiastisch verdickt und in eine oder
buchtige Höhlen verwandelt ist, die Amputation. Auf die Übereinstimmung
Madurafußes mit der Aktinomykose hat auch Bollinger jüngst wieder
gewiesen und einen höchst interessanten Fall von echter Fußaktinomykose beschri
in welchem die Infektion von der Haut ausging und erst mehrere Jahrzehnte s
zu ausgedehnter Knochenzerstörung führte.

Oppenheim meint, daß der gelben und der schwarzen Art der indis
Mycetoma zwei verschiedene Pilzspezies zu Grunde liegen. Die gelbe Art soll d

eine Aktinomycesart veranlaßt werden, der Pilz der schwarzen soll zur Oidiengruppe gehören.

Als spontane Daktylolyse, Ainhum, hat man spontane Abschnürungen der Finger und Zehen beschrieben, die am häufigsten bei den afrikanischen Negern an der 5. Zehe, seltener an der 4. und niemals an den anderen Zehen vorkommen. Bei Europäern hat man derartige spontane Abschnürungen an den Zehen bis jetzt nur 1mal beobachtet (Wiedemann).

Literatur.

Keratosen: **Unna, Kaposi** etc. — **Pitres** et **Vaillard,** *Arch. de physiol.* 1885, 3. Ser., Bd. 6.

Lupus: **W. Busch,** *Arch. f. klin. Chir.* Bd. 15. — **Mangelsdorff,** *Ueber elephantiasisartige Formen des Lupus der Extremitäten. In.-Diss. Greifswald* 1885. — **Hahn,** *Arch. f. Dermat.* XXII, 1890.

Madurafuss: **Carther,** *On mycetoma of the fungus disease of India. London* 1874. — **Kanthack,** *Lancet* 23. I. 1892 *und Journ. of pathol. and bacteriol. Edinb.* 1892. — **Paltauf,** *Internat. klin. Rundschau* 1894, Nr. 26 (*ref. Zentralbl. f. Chir.* 1895). — **Köbner,** *Monatsh. f. prakt. Dermat. Hamburg.* X. — **Tusini,** *Ueber Aktinomykose des Fusses. Langenbecks Arch.* Bd. 62. — **Bollinger,** *Münch. med. Wochenschr.* 1903, Nr. 1. — **Oppenheim,** *Arch. f. Dermat. u. Syphil.* 1904, Bd. 71.

Daktylolyse: **Da Silva Lima,** *Arch. de méd. navale* 1867. — **Ders.,** *Americ. Arch. of dermat.* 1880, p. 367. — **Wucherer,** *Virchows Arch.* Bd. 56. — **Wiedemann,** *Münchner med. Wochenschrift* 1891, Nr. 45 u. 46. — **v. Winkler, Digby, Messun, Todd,** *Lancet* 1891.

Kapitel 2.

Erkrankungen der Nägel des Fußes.

Unter den Erkrankungen der Nägel haben nur wenige eine chirurgische Bedeutung. Von den nutritiven Störungen können gelegentlich die hochgradigen Formen der Onychogryphosis, bei welchen die monströsesten Bildungen, ähnlich den Hörnern und Krallen der Tiere, entstehen, die Indikation zu einer Entfernung des Nagels bieten. Wir finden diese Deformierungen des Nagels am häufigsten an der großen oder auch kleinen Zehe älterer Leute, jedoch kommen sie auch an den anderen Zehen vor. Nägeli beschrieb z. B. ganz riesige Hornbildungen an allen zehn Zehen. Der Druck der Schuhe spielt bei ihrer Entstehung gewiß die Hauptrolle, jedoch schreitet die Mißbildung des Nagels, wenn sie einmal begonnen hat, auch noch fort, wenn die traumatischen Reizungen aufhören. Zur Behandlung empfiehlt es sich nach vorheriger Erweichung in Bädern mit Pottasche, die hypertrophischen Hornmassen abzuschneiden, den Rest glatt zu feilen und das Nagelbett mit einem undurchlässigen, die Vertrocknung hindernden Kautschukpflaster zu umwickeln (Heller).

Radikaler ist es, den Nagel, wenn er Schmerzen verursacht, zu extrahieren. Im übrigen gehören die nutritiven Erkrankungen der Nägel, sei es, daß sie auf nervösen Erkrankungen und allgemeinen Hautkrankheiten, sei es, daß sie auf lokalen Ursachen, eventuell parasitären, beruhen, nicht in das Gebiet der Chirurgie.

Die akuten Onychien und Paronychien der Zehennägel sind so viel seltener als diejenigen der Fingernägel, und denselben so ähnlich, daß wir auf die Bearbeitung der Krankheiten der oberen Extremität verweisen. Ganz ähnlich steht es mit den chronischen Onychien. Wir finden ebenso wie an den Fingern auch an den Zehen die eigentümlichen chronischen Ulzerationen des Nagelbettes, welche man als Onychia maligna zusammengefaßt hat. Wahrscheinlich sind sie zum größten Teile tuberkulöser Natur, jedoch möge man bei hartnäckigen ulzerativen

Prozessen gerade an den Zehennägeln beachten, daß auch fortwähr traumatische Reizungen durch Schuhdruck und die so häufige Ver lässigung der Reinlichkeit die Heilung eines Geschwürs verhindern kö Von der sogenannten Onchyia maligna sind die syphilitischen Papeln Geschwüre, die besonders am Nagelrande beobachtet werden und den bisweilen hufeisenförmig umgeben, wohl zu trennen.

Die Behandlung ist ebenso wie an den Fingern in allen hartnäc Fällen mit der Extraktion des Nagels einzuleiten, da der Nagel de fluß der Sekrete und dadurch auch die Reinigung der Geschwüre h und wie ein Fremdkörper reizend wirkt. Man wird umsoweniger m Nagelextraktion zögern, als der Verlust eines Nagels viel wenige angenehm empfunden wird als an den Fingern. Bei tuberkulösen On wird man zu gleicher Zeit die Geschwüre energisch mit dem scharfen auskratzen und mit dem Thermokauter verschorfen und sich nicht auf konservative Behandlung mit Desinfizientien, von denen bes das Plumbum nitricum empfohlen wurde, beschränken.

Besondere Erwähnung verdient noch der Clavus subunguali leicht der Clavus an der Fußsohle oder an den Zehenrücken zu erkennen ist, so wird er übersehen, wenn er sich an Stellen bildet, an denen der Nagel am Na fest aufliegt; der Clavus subungualis macht enorme Schmerzen beim Geh Stehen, und wo diese nicht auf einen Unguis incarnatus zurückgeführt werden k sollte man immer an einen Clavus subungualis denken. Die Therapie ist ei dankbare; sie besteht in Spaltung oder partieller Extraktion des Nagels u stirpation des unter ihm liegenden Clavus.

Unter den Erkrankungen des Nagels resp. Nagelfalzes ist eine h zuheben, welche zwar auch an den Fingern vorkommen kann, hier j selten ist, während sie an den Nägeln der Zehen zu den alltäglic Leiden gehört: der eingewachsene Nagel (Unguis in natus).

Die Erkrankung befällt mit Vorliebe den Außenrand der großen etwas weniger häufig den Innenrand oder beide Seiten des Nagels, viel seltener die übrigen Zehen. Gewöhnlich beginnt das Leiden mit e Wundreiben an einer dem vorderen Ende des Nagelrandes entspreche Stelle, gegen welche der freie Rand des Nagels drückt. Die kleine W wird entzündet und die Weichteile, welche den Nagelrand umg schwellen an und legen sich allmählich als ein Wulst über den Nagel hinüber. Je mehr dies der Fall ist, desto mehr drängt der Nagelrand g den entzündeten Nagelfalz, desto mehr nimmt die entzündliche Infiltr in der Haut zu und desto stärker wird die Granulationsbildung und Eite Allmählich schreitet die Ulzeration nach hinten fort, jedoch reicht si selten bis zum hinteren Winkel des Nagelfalzes. Infolge der Ulzer und der fortdauernden Reizung derselben durch den Nagelrand und in der Entzündung, die sich gelegentlich über die ganze Zehe ausbreitet zu Lymphangitis führt, wird die Zehe zuweilen so schmerzhaft, da Patienten keinen Schuh tragen können oder daß sie sogar ohne bekleidung nur hinkend gehen können.

Die Entstehungsursachen des Leidens sind sehr mannigfaltig. disponiert für die Erkrankung sind die Zehen, wenn die Nägel in q Richtung stark konvex sind, oder wenn die Nägel flach sind und ihr F

scharf geknickt ist und senkrecht in den Falz übergeht, vor allem aber wenn die Nägel im Falz sehr beweglich sind und ihr freier Rand weit nach hinten reicht. Ferner sind breite Zehen, deren Weichteile sich seitlich und besonders vorne an der Kuppe stark emporwulsten, leichter der Ulzeration ausgesetzt. Als unmittelbare Ursachen spielen zu enge und zu kurze Schuhe eine große Rolle, indem durch sie die Weichteile gegen den Nagelrand gepreßt werden. Häufig drängt die etwas nach unten dislozierte zweite Zehe die Weichteile des Hallux nach oben und seitlich gegen den Nagel, so daß man empfohlen hat, die 2. Zehe auf den Hallux zu bandagieren, oder wenigstens beide Zehen voneinander zu entfernen.

Allein wir sehen das Leiden auch bei bettlägerigen Patienten auftreten. Dies und der Umstand, daß das Leiden hauptsächlich bei jugendlichen Individuen vorkommt, deuten darauf hin, daß doch auch eine besondere Disposition der Gewebe bestehen muß. Daß unzweckmäßiges Beschneiden des Nagels sehr wichtig ist, ist schon lange bekannt. Wird ein Nagel, dessen vorderer beweglicher Abschnitt weit nach hinten reicht, an den seitlichen Rändern zu stark oder zackig beschnitten oder gar abgerissen, so daß eine scharfe Kante stehen bleibt, so reiben sich an ihm leicht die Weichteile wund. Längere Anstrengung des Fußes in engen Schuhen, ein Trauma, Erfrierung u. dergl. bilden dann die Gelegenheitsursache, und an Infektionsstoffen, welche die Entzündung und Eiterung hervorrufen und unterhalten, pflegt es nicht zu fehlen. Der Nagel spielt demnach bei der Erkrankung eine passive Rolle. Er wächst nicht in die Weichteile hinein, sondern diese werden gegen ihn gedrängt, umgeben den freien Rand und reiben sich wund.

Die Prophylaxis ist nach der Ätiologie ohne weiteres gegeben: vernünftiges Schuhwerk und zweckmäßiges Beschneiden der Nägel. *Die seitlichen Kanten des vorderen Nagelrandes sollen etwas über die Weichteile nach vorne vorstehen.*

Die Methoden der *Behandlung* des ausgebildeten Leidens sind unendlich zahlreich, so daß wir sie nur zum Teil anführen und nach ihrem Heilplan klassifizieren können. Man hat schon lange versucht, den Nagel aus dem entzündeten Falz emporzuheben und zwischen Nagelrand und Weichteile einen Gegenstand einzuschieben, der die immer erneute Reizung und Verletzung der Weichteile durch den Nagelrand verhindern soll: Metallplättchen aus Blei, Eisen etc., Stanniol, Charpie oder Verbandgaze u. s. w. Am besten verwendet man Jodoformgaze und schiebt diese so lange zwischen Nagel und Granulationen, bis die Ulzeration geheilt und der Nagel über die erkrankte Stelle hinweggewachsen ist. Die Granulationen werden durch Ätzung zerstört. Günstig wirkt bisweilen auch die Abtragung eines Keiles vom Nagelrande, dessen Spitze hinter der erkrankten Stelle liegen soll. Die Ulzeration soll dann heilen, ehe der Nagel wieder bis zu ihr wächst. Um die Abhebung des Nagels und die Beschneidung zu erleichtern, hat man den Nagel dünn geschabt oder gefeilt, durch Kali carbonic. (1 : 4) oder Kali caust. erweicht, Kollodium oder Traumaticin (10 Guttapercha : 80 Chlorof.) zwischen Nagel und Granulationen eingepinselt, oder mit diesen Lösungen ein Wattebäuschchen getränkt. Man kann zugleich die Weichteile des Falzes nach abwärts drängen, indem man sie durch ein kleines Polster, das mit Heftpflaster befestigt wird, nach abwärts drückt. Bei leichteren Fällen, wenn das Leiden noch im Beginne der Entwicklung steht, kommt man oft mit diesen Maßnahmen

aus, jedoch treten häufig Rezidive auf, wenn nicht die prädisponiere
Momente beseitigt werden.

Für schlimmere Fälle ist das konservative Verfahren unzulän
oder wenigstens zu lange dauernd und meist auch zu schmerzhaft.
sollte sich daher mit ihm nicht zu lange abmühen, sondern das L
durch eine kleine Operation radikal beseitigen. An Methode
diese fehlt es wahrlich nicht, aber nur wenige sichern vor Rezidiven.
hat unter ihnen solche unterschieden, welche nur den Nagel, zw
solche, welche nur die erkrankten Weichteile mit oder ohne Nagel
drittens solche, welche den Nagel und einen Teil des Nagelbettes entf

Zur Entfernung des Nagels wird eine spitze starke Schere unte
Nagel bis hinter die Matrix geschoben, der Nagel gespalten und das
auf der kranken Seite liegende Nagelstück mit einer starken Korn
gefaßt, aufgerollt und extrahiert. Bei doppelseitiger Erkrankung wi
ganze Nagel extrahiert. Die Ulzerationen heilen dann, und für einig
ist das Leiden gehoben, in günstigen Fällen zuweilen dauernd.
wenn der Nagel wieder wächst, tritt oft ein Rezidiv auf, besonders
bei einem brüchigen Nagel Teile desselben im hinteren Abschnitt
Nagelbettes stehen geblieben sind. Andere Operateure zogen dahe
Entfernung der Weichteilwülste vor (Emmert). Besser ist aber j
falls, vorher den Nagel zu extrahieren und dann die seitlichen Wülst
den Ulzerationen wegzuschneiden. Man kann mit diesem Verfahren
schieden gute und dauernde Resultate erreichen, wenn man nur geni
von den seitlichen Weichteilen wegschneidet, und gerade für doppels
Erkrankungen des Nagels bietet die Methode den Vorteil, daß sie
Nagel nicht verschmälert, was bei den folgenden auch das Nagelbet
die Matrix entfernenden Operationen stets der Fall ist.

Das sicherste Verfahren gegen Rezidive ist jedenfalls, nicht nu
Nagel und den seitlichen Hautwulst, sondern auch einen Teil des N
bettes und der Matrix zu entfernen. Für diese Methoden ist es sehr wi
sich zu vergegenwärtigen, daß der Nagel von den hinteren Teilen
Nagelbettes, der Gegend der Lunula ausgeht und daß die Matrix
Nagels sich proximalwärts eine Strecke weit unter der Haut ausd
Man hat daher vor allem darauf zu achten, daß nicht Teile der M
am hinteren Rande derselben stehen bleiben.

Am einfachsten und in Deutschland wohl am meisten in Gebrauch is
gendes Verfahren: Man führt einen flach bogenförmigen Schnitt seitlich vom [illegible]
um den die Ulzeration tragenden Hautwulst herum (Fig. 473). Das proximale
des Schnittes liegt etwa 1 cm hinter dem Nagelfalz. Dann führt man von d
Punkte aus einen longitudinalen Schnitt gerade nach vorn durch den Nagel, s
man vorn wieder auf den bogenförmigen Schnitt trifft. Darauf werden die
schnittenen Teile, Haut, Nagel und Nagelfalz, mit Pinzette und Messer exstir
Man achte darauf, daß man nicht hinten und seitlich etwas von der Matrix s
[illegible]. Die Schnittfläche der Weichteile wird derjenigen des Nagels, so gut es
[illegible]. Hat man nicht zu viel Weichteile wegen der Ulzeration entfernen m
[illegible] keine Eiterung ein, so heilt die Wunde sehr schnell. Jedenfalls kann
[illegible] Tagen wieder umhergehen. Man macht die kleine Operation
[illegible] und lokaler Anästhesie.

[illegible] den Schnitt etwas anders. Er bildet, indem er ein Messer pro
[illegible] Nagelrande durch die Weichteile durchsticht und es hart neben

Nagel, aber noch im Gesunden, nach vorn führt, einen seitlichen Lappen, in welchem die ernährende Arterie enthalten sein muß. Nach Zurückschlagen des Lappens werden alle erkrankten Weichteile mit einem Stück des Nagels und dem zugehörigen Teile des Nagelbettes mit dem Messer in sägenden Zügen vom Knochen abrasiert. Dann wird der Lappen wieder angelegt und durch Bindentouren oder Heftpflaster befestigt. Die Heilung soll sehr schnell erfolgen und dauerhafte Resultate geben.

Fig. 473.



Operation des eingewachsenen Nagels.

Quénu ging von der Tatsache aus, daß der Nagel nur von dem hintersten Teile des Nagelbettes gebildet wird, während von dem vorderen Teil wohl Hornschichten aber kein Nagel produziert werden. Er exzidiert daher aus dem Nagelbett nach Extraktion des Nagels nur ein kleines Rechteck, welches vorn mit dem vorderen Rande der Lunula aufhört und hinten die Wurzel des Nagels vollständig umfaßt. Die Haut mit dem hinteren Nagelfalz präpariert er in Gestalt eines rechtwinkligen Lappens zurück und schiebt diesen nach der Exzision nach vorn in den Defekt des Nagelbettes. Dardignac empfahl diese Methode ebenfalls. Er präpariert einen etwas breiteren Hautlappen zurück, um bequemer und sicherer die ganze Matrix zu exstirpieren. Bei einseitig eingewachsenem Nagel braucht man nur ein Stück der Matrix auf der kranken Seite zu exstirpieren, bei doppelseitig eingewachsenem Nagel soll dagegen die Matrix in querer Richtung ganz entfernt werden. Die Resultate sollen gut sein. Es bildet sich eine genügend dicke Hornschicht auf dem Nagelbett, so daß dem Patienten der partielle Defekt oder das gänzliche Fehlen des Nagels keine Beschwerden macht.

Baumgärtner will Matrix und Nagelbett intakt erhalten. Er löst den Nagel mit einem eigens konstruierten Instrument, dem „Nagellöser", unblutig in der obersten Schicht des Stratum mucosum, die eben zur Hornschicht werden soll, aus. Eigene Erfahrungen besitzen wir über diese Methode nicht.

Literatur.

Erkrankung der Nägel: **Heller,** *Krankheiten der Nägel. Berlin 1900. (Erschöpfende Darstellung.)* — **Nägeli,** *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 16.* — **E. v. Meyer,** *Virchows Arch. Bd. 103.* — **König,** *Lehrb. d. spez. Chir. III.* — **Unna,** *Hautkrankheiten (Orths Lehrb.).* — **Geber,** *Krankhafte Veränderung des Nagels etc. (Ziemssens Handb. d. spez. Pathol. u. Therap. XIV).*

Unguis incarnatus: **Starke,** *Volkmanns Samml. klin. Vortr. Nr. 194.* — **Emmert,** *Journ. v. Gräfe u. Walther II, Heft 2.* — **Reclus,** *Gaz. des hôpit. 1887.* — **Anger,** *Gaz. des hôpit. 1889, Nr. 83.* — **Quénu,** *Bull. et mém. de la soc. de chir. 1887, IV, 13.* — **Dardignac,** *Rev. de chir. 1895.* — **König,** *Lehrb.* — **Amat,** *Gaz. méd. 1889, Nr. 50 u. 51.* — **Schulte,** *Zur Anat. u. Therap. des eingewachsenen Nagels. In.-Diss. Berlin 1892.* — **Baumgärtner,** *Berl. klin. Wochenschr. 1902, Nr. 7.*

II. Erkrankungen der Sehnenscheiden und Schleimbeutel am Fuße.

Kapitel 1.

Erkrankungen der Sehnenscheiden am Fuße.

Die Erkrankungen der Sehnenscheiden spielen am Fuße eine sehr viel geringere Rolle als an der Hand.

Die Sehnenscheiden der Zehen sind vor allem akuten ei Entzündungen nach Verletzungen ausgesetzt. Da die Scheiden der Fl ganz ähnlich denjenigen an den Fingern angeordnet sind, so könne zündungen in ihnen ebenfalls sehr schnell bis zum Metatarsus vord und sich nach Durchbruch der Sehnenscheiden in der Planta ausl (s. oben). Alle anderen Arten von akuten und chronischen Entzünd haben sehr geringe Bedeutung. Nur die Tuberkulose der Scheide hin und wieder beobachtet.

Von etwas größerer Bedeutung sind die Sehnenscheide Sprunggelenksgegend. Alle Sehnen, ausgenommen die A sehne, haben hier wohl ausgebildete Scheiden.

Die Sehnenscheide des gemeinsamen Zehenstreckers beginnt etwa 3 breit (nach Hartmann $3\frac{1}{2}$ cm) oberhalb einer Linie, welche die Spitze de Malleolen miteinander verbindet, und endet etwa $1\frac{1}{2}$ Finger unterhalb die über der Mitte des 3. Keilbeines. Ihre obere Hälfte ist von dem verstärkten Ab der Unterschenkelfaszie, dem sogenannten Lig. transversum, gedeckt. Z dem unteren Rande dieses Bandes und dem Lig. cruciatum ist die Scheide Ausdehnung eines Querfingers nur von einer dünnen Faszie überzogen, weiter dagegen wieder von dem derben Lig. cruciatum. Dann dehnt sie sich noc einen Finger breit unter der Faszie des Fußrückens weiter nach abwärts aus. I in die Scheide können diese daher hauptsächlich an zwei Stellen ausdehnen. unterhalb des Lig. cruciatum, also auch etwas unterhalb der Malleolenlinie, un tens zwischen Lig. cruciatum und transversum, etwas oberhalb der Malleol Gewöhnlich tritt zuerst die Anschwellung an der ersten Stelle auf, in manchen aber auch an der zweiten Stelle, und dann kann man die Flüssigkeit aus de Erweiterung der Scheide unter dem Lig. cruciatum her nach der anderen d

Die Scheide des Extensor hallucis beginnt etwa 2 Finger breit (nach I mann $1\frac{3}{4}$ cm) oberhalb der Malleolenlinie und reicht gewöhnlich bis zur oss. metatarsi I, seltener noch etwas weiter nach vorn. Ihr oberer Absch vom Lig. transversum, ihr mittlerer von den beiden Schenkeln des Lig. cru bedeckt, während ihr unteres Ende noch etwa einen Finger breit das Lig. cru nach vorn überragt und hier nur von der Faszie bedeckt ist. Ergüsse in die S scheide werden daher hauptsächlich am unteren Ende in der Höhe der Bas tarsi I Anschwellungen von länglichrunder Gestalt machen, jedoch kann au einer ziemlich kleinen Zwischenpforte, zwischen den beiden Schenkeln de cruciatum und einer noch kleineren zwischen Lig. cruciatum und Lig. transv die Sehnenscheide geschwulstähnlich vorgewölbt werden.

Der obere Teil der Scheide des M. tibialis anticus, welcher etwa 3 Finge (nach Hartmann etwa $5\frac{3}{4}$ cm) oberhalb der Malleolenlinie beginnt, ist vom Lig. transversum bedeckt, der mittlere wird von der Schlinge des aufste Schenkels des Lig. cruciatum umfaßt, der untere liegt zwischen dieser Schlin dem absteigenden Schenkel des Ligaments. Letzterer geht über das Endstü Sehne, das keine Scheide mehr besitzt, hinweg. Die Scheide ist also zwische beiden Schenkeln des Ligamentes etwa in der Höhe des Talokruralgelenkes d die Sehne stark gegen die Haut vorspringt, nicht von Bändern bedeckt un leichtesten ausdehnbar.

Die Sehnen der M. peronaei besitzen eine gemeinsame Scheide, welch oben und unten in zwei Zipfel spaltet, etwa 2–3 Finger breit (nach Hartm $1\frac{1}{2}$–$1\frac{3}{4}$ cm) oberhalb der Spitze des Malleolus ext. hinauf- und bis etwa einen l breit hinter der Tuberositas oss. metatarsi V hinabreicht. Nach Hartm

reicht der Zipfel der Scheide für den Peronaeus brevis bis zum Chopartschen Gelenk, derjenige für den Peronaeus longus etwas weiter bis zur Würfelbeinrinne. Wird die Scheide durch chronische Ergüsse u. dergl. ausgedehnt, so zeigt sich die Anschwellung vor allem hinten und aufwärts vom Malleolus und hat eine länglich spindelförmige Gestalt. Sie kann sich aber auch zwischen dem Retinaculum peroneorum superius und inferius in querovaler Gestalt oder am vorderen Ende der Sehnenscheide, d. h. am vorderen Teile des Calcaneus, vorwölben. In der Fußsohle erhält die Sehne des Peronaeus longus eine neue Scheide, welche von der oberen Scheide nur durch eine so dünne Wand getrennt ist, daß bei Eiterungen sehr leicht ein Durchbruch stattfindet.

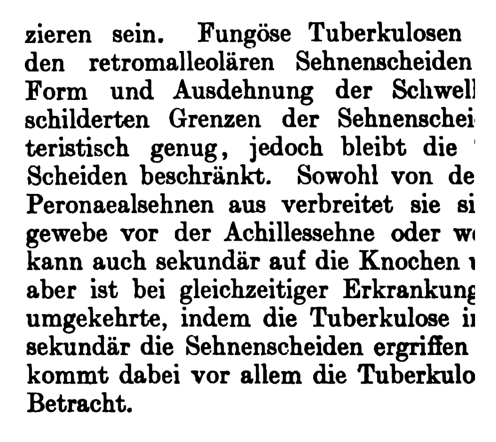
Die Sehnen des Tibialis posticus, Flexor digitorum longus und Flexor hallucis longus sind durch fibröse Septen voneinander getrennt. Die Scheide des ersten Muskels beginnt schon etwa 3—4 Querfinger breit (nach Hartmann 5½ cm) oberhalb der Spitze des Malleolus internus. In der Nähe der Insertion schiebt sie sich wie ein Schleimbeutel zwischen Naviculare und Sehne ein, während die breite mediale Fläche der Sehne an der Faszie angeheftet ist Die Scheide des Flexor digitorum beginnt etwa 2 Finger breit (nach Hartmann 4 cm) über dem Malleolus und dehnt sich bis zur Articulatio talo-navicularis nach vorn. Die Scheide des Flexor hallucis beginnt etwas tiefer (2 cm über der Knöchelspitze) und erstreckt sich etwas weiter in die Fußsohle hinein. Da wo die Sehne des Flexor hallucis die Sehne des Flexor digitorum kreuzt, kommunizieren die beiden Scheiden oft miteinander.

Werden die Scheiden der Sehnen hinter dem Malleolus durch Flüssigkeit ausgedehnt, so muß sich die Schwellung am deutlichsten oberhalb des Lig. laciniatum markieren, seltener unterhalb am Innenrande der Fußsohle, jedoch sind die Bedeckungen so straff, daß nicht leicht Vorbuchtungen entstehen.

Die akuten Entzündungen sind an den Scheiden der Extensoren und Peronaei viel häufiger als an den hinter dem Malleolus internus gelegenen Sehnenscheiden. Spontan entstehen akute Entzündungen vor allem nach großen Anstrengungen, wie langdauernden Märschen u. dergl., oder auch durch rheumatische Einflüsse unter dem Bilde der trockenen krepitierenden Entzündung oder als seröse Ergüsse in die Sehnenscheiden von geringer Menge. Wird die Erkrankung vernachlässigt, so können chronische Sehnenscheidenergüsse zurückbleiben. Gar nicht selten tritt eine gonorrhoische Tendovaginitis, sowohl an den Extensoren wie Flexoren und Peronaei auf. Die Gelenke sind dabei oft ganz gesund. Die Prognose auch dieser Erkrankungen ist bei geeigneter Behandlung eine gute. Eitrige Entzündungen entstehen fast immer durch Fortleitung von außen bei eiternden Wunden und Phlegmonen. Die Eiterung breitet sich leicht nach Durchbruch der Scheiden in den tiefen Schichten des Unterschenkels aus, je nach der Lage der Sehnenscheiden auf der Vorder- oder der Hinterseite des Unterschenkels.

Chronische seröse Ergüsse treten, wie erwähnt, bisweilen als Residuen akuter traumatischer, rheumatischer oder gonorrhoischer Entzündungen auf. Im übrigen ist von den chronischen Erkrankungen der Sehnenscheiden die Tuberkulose die bei weitem wichtigste. Sowohl tuberkulöse Hygrome mit und ohne Corpora oryzoidea wie auch fungöse Tuberkulosen kommen vor. Am häufigsten erkranken die Peronaealsehnenscheiden, seltener die Scheiden der Extensoren und diejenigen der Flexoren am Malleolus internus.

Tuberkulöse Hygrome werden wohl niemals schwer zu diagnosti-



zieren sein. Fungöse Tuberkulosen
den retromalleolären Sehnenscheiden
Form und Ausdehnung der Schwell
schilderten Grenzen der Sehnenschei
teristisch genug, jedoch bleibt die
Scheiden beschränkt. Sowohl von de
Peronaealsehnen aus verbreitet sie si
gewebe vor der Achillessehne oder w
kann auch sekundär auf die Knochen
aber ist bei gleichzeitiger Erkrankung
umgekehrte, indem die Tuberkulose i
sekundär die Sehnenscheiden ergriffen
kommt dabei vor allem die Tuberkulo
Betracht.

Die Behandlung der Sehnen
besonderen Eigentümlichkeiten. Komp
sind die Hauptmittel bei akuten und chr
serösen Erkrankungen und die krepiti
schnell zu verschwinden und bei z
Massage keine Steifigkeiten zurückzu
den Sehnenscheiden der Hand, breit
kann man zunächst eine konservati
Jodoforminjektionen versuchen, wird
werden. Diese besteht ebenfalls in br
besser Exstirpation der tuberkulösen
Jodoform.

Kapite

Erkrankungen der Sch

Am Fuße kommen sehr zahlreiche kl
naueren Angaben über die Anatomie dersel
erklärt sich wohl dadurch, daß das Vorkor
Bursae sehr ungleichmäßig ist. Nach H
anterior sive retrocalcanea, welche zwisch
liegt, konstant. Immerhin findet sich eine F
großen Teil der Fälle, und manche gewinnen
eine Bedeutung. Zu beachten ist, daß fast
Druck ausgesetzt ist, akzidentelle,
bilden können und daher bei fehlerhafter
Knochenvorsprüngen, oder auch ohne dies
zu bilden pflegen. Man kann daher nicht a
sondern nur einige derselben, welche öfters

Mit den Erkrankungen der Bu
retrocalcanea hat man sich in
und auch pathologisch-anatomische
ler). Die Ursachen der Erkrankung sir

wie auch besonders sich oft wiederholende. Sehr häufig, bisweilen symmetrisch, kommen ferner Erkrankungen bei Gonorrhoe vor (Nobl), seltener bei Gelenkrheumatismus, Gicht, Influenza und Syphilis (Schirren). Tuberkulöse Affektionen gehen wohl meistens vom Calcaneus aus. Die Bursitis zeigt sich zuweilen als ein fluktuierender Erguß, ein Hygrom der Bursa, häufiger als eine kleine Schwellung unter dem Ansatz der Achillessehne, welche sich wie eine Verdickung des Fersenhöckers anfühlt. Bei akuten gonorrhoischen Erkrankungen kann die Anschwellung sich auch auf die umgebenden Weichteile und das Periost des Calcaneus ausdehnen. Chronische Erkrankungen rufen neben Verdickungen der Schleimbeutelwand zuweilen auch wirkliche periostale Wucherungen hervor, die Rößler mit der Arthritis deformans vergleicht. Die Patienten klagen gewöhnlich über mehr oder weniger lebhafte Schmerzen beim Gehen, die bisweilen nach der Wadenmuskulatur ausstrahlen. Sie suchen die Achillessehne möglichst zu entspannen, und dadurch scheinen Plattfußstellungen entstehen zu können.

Die Behandlung der akuten Bursitis retrocalcanea besteht in Antiphlogose, vor allem Ruhe und Kompression, der chronischen in feuchtwarmen Einwicklungen, Kompression und Massage. Eventuell kann man punktieren und ausspülen. Ist diese Behandlung erfolglos, so empfiehlt sich die Inzision nebst nachfolgender Auswaschung mit Karbolsäure, oder Tamponade mit Jodoformgaze zur Verödung der Bursa, oder die Exstirpation. Tuberkulöse Erkrankungen werden am besten sofort exstirpiert. Eventuell kann man hierzu die Achillessehne durchschneiden und später wieder nähen.

Einige französische Autoren behaupten, daß die schmerzhafte Anschwellung der Ferse bei Gonorrhoe, welche sie für so charakteristisch halten, daß sie ihr den Namen „pied blennorrhagique" geben, durch eine Periostitis und Ostitis des Calcaneus und namentlich durch eine Erkrankung der Sehneninsertionen am Calcaneus bedingt sei. Wir glauben jedoch, daß gewöhnlich die Bursa erkrankt ist, und daß die Schwellung und Induration der umgebenden Weichteile — eventuell auch des Periostes — die Knochenerkrankung nur vortäuschen. Letztere ist jedenfalls viel seltener als die Bursitis.

Wir haben jüngst in der v. Bergmannschen Klinik in einem solchen Falle, der monatelang jeder Behandlung trotzte, operativ eingreifen müssen; die verdickte, fast völlig verödete Bursa wurde exstirpiert, und die flach nach hinten vorspringende, neugebildete Knochenmasse des Proc. post. calcan. mit dem Meißel abgeschlagen. Das funktionelle Resultat war gut.

Möglich ist, daß die Schmerzhaftigkeit an der Unterfläche des Calcaneus, welche man ebenfalls nicht selten bei Gonorrhöen findet, durch periostitische Affektionen der Sehneninsertionen bedingt ist. Vielleicht handelt es sich aber auch um eine Erkrankung der Bursa subcalcanea. Wir haben einmal eine solche erkrankte, mit verdickten Wandungen versehene Bursa exstirpiert. (Vergl. auch bei Tarsalgie.)

Auch an der Bursa achillea posterior, welche oberhalb der Sehneninsertion zwischen Sehne und Faszie liegt, kommen ähnliche Erkrankungen, wenn auch selten, vor. Von den kleinen inkonstanten Schleimbeuteln erkranken am häufigsten diejenigen an den Metatarsen und Zehen, vor allem die metatarsophalangealen Bursae. Im Bereich

daß die Eiterung nicht von den Knochen ausgeht. Dagegen erkranken die das Gelenk umgebenden Sehnenscheiden oft schon frühzeitig.

Die akuten Gelenkergüsse, welche nach subkutanen Frakturen und Distorsionen des Fußes auftreten, beruhen wohl meistens auf Blutergüssen und sind selten von Anfang an serös. Dagegen entwickelt sich häufiger im Anschluß an diese Verletzungen eine mehr chronische Synovitis serosa und serofibrinosa. Die Gelenkeiterungen infolge von penetrierenden Verletzungen, Frakturen und Luxationen haben wir schon besprochen. Im übrigen werden eitrige Entzündungen vor allem durch die Ausbreitung der Eiterung bei akuter Osteomyelitis der benachbarten Knochen oder bei Phlegmonen — namentlich der Sehnenscheiden — in der Umgebung des Gelenkes, ferner durch pyämische Metastasen verursacht. Akute Entzündungen des Gelenkes kommen ferner bei einer Reihe von Infektionskrankheiten vor. So erkrankt das Gelenk beim akuten Gelenkrheumatismus recht häufig, und zwar auch zeitlich oft vor anderen Gelenken. Ganz außerordentlich häufig sind gonorrhoische Entzündungen. Sie zeichnen sich durch große Schmerzhaftigkeit, meistens bedeutende Schwellung der Weichteile, häufige Beteiligung der Sehnenscheiden und große Neigung zur Ankylosenbildung aus.

Die konservative Behandlung besteht wesentlich in vollkommener Ruhigstellung des Gelenkes. Wir vermeiden jeden Druck. Dabei ist wohl zu beachten, daß ohne hinreichende Fixation in der Regel schnell eine Plantarflexion eintritt, und daß fast alle Entzündungen des Sprunggelenkes eine große Tendenz zur Bildung von Synechien und Kapselschrumpfungen haben. Zwar lassen sich die dadurch drohenden Bewegungsbeschränkungen durch geeignete mechanische Behandlung bei einiger Energie des Patienten im Üben und Bewegen vermeiden oder wenigstens bessern, aber es bleiben doch sehr viele Gelenke steif. Man soll daher gerade bei den Entzündungen des Sprunggelenkes niemals den Fuß frei lagern, sondern durch Schienen oder Gipsverbände fixieren und sorgfältig darauf achten, daß der Fuß sich in rechtwinkliger Stellung zum Unterschenkel und in Mittelstellung zwischen Pro- und Supination befindet, denn ein Sprunggelenk, das in anderer Stellung ankylotisch wird, macht fast immer große Beschwerden.

Für die gonorrhoischen Entzündungen scheint die Biersche Stauung in den Frühstadien ganz Vorzügliches zu leisten, sie lindert in den meisten Fällen die Schmerzen und scheint weniger zu Ankylosenbildung Veranlassung zu geben als die Fixationsverbände; leider reagieren nicht alle Patienten gleich gut auf die Stauung. Man legt eine (zirka 8—10 cm) breite Gummibinde um dem Oberschenkel und sucht eine heiße Stauung zu erzielen; die Stauungsbinde bleibt zirka 20 Stunden liegen; nach einer zweistündigen Pause wird die Binde von neuem umgelegt; liegt die Binde gut, so schwinden die Schmerzen schnell, und die Patienten können den Fuß bewegen.

Sobald Eiterung nachgewiesen ist, wird man das Gelenk eröffnen. Zuweilen genügen dazu Schnitte an der Vorderseite des Gelenkes zu beiden Seiten der Extensorensehnen, sonst ist das Gelenk auch durch hintere Längsschnitte zu eröffnen. Eine Drainage der eng geschlossenen Gelenkhöhle selbst ist nicht möglich, der Abfluß des Eiters kann nur durch paraartikuläre Drainage und Klaffen der Weichteilwunden erleichtert werden.

Ollier empfiehlt von hinteren Längsschnitten aus die Malleolen Periost zu befreien und einen Teil der Malleolen mit dem Hohlmeiß zutragen, um die Gelenköffnung klaffend zu erhalten.

Bei Eiterungen, die von osteomyelitischen Herden ausgehen, g gewöhnlich die Eröffnung und Ausräumung dieser Herde mit gleichz breiter Inzision des Gelenkes. Dieses versteift in vielen Fällen, in ma aber wird es wieder beweglich. Genügt dieses Verfahren nicht, sc man durch partielle Resektion des Gelenkes, d. h. der Untersch knochen oder des Talus, für freien Abfluß des Eiters sorgen. Ol hält es der späteren Funktion wegen für besser, den Talus zu entf als die Malleolen zu opfern, um den Talus zu erhalten. Jedoch kan bei Erkrankung der Unterschenkelknochen wohl oft nach Analogi Resektionsmethode Königs einen Teil der Malleolen und den zugleich erhalten und doch durch Entfernung der erkrankten Epipl teile der Unterschenkelknochen für hinreichenden Abfluß des Eiters s Ebenso soll man bei Gelenkeiterungen, die nicht osteomyelitische sprunges sind, so viel als möglich von den Malleolen erhalten. N schweren Fällen, bei denen die Nekrose der gelösten Tibiaepiphyse ist, wird man sich zu einer totalen, aber subperiostalen Resektio Gelenkflächen des Unterschenkels entschließen. Eine Osteomyeliti Talus kommt selten vor. Bei ihr ist, wenn die Trepanation des Kno und die Inzision des Sprunggelenkes nicht genügt, und ferner, wenn die Talotarsalgelenke erkrankt sind, der Talus zu exstirpieren.

Akute eitrige Entzündungen der Gelenke und K chen des Tarsus entstehen ebenfalls am häufigsten durch forierende Verletzungen von Stich- oder Schnittwunden, kompli Frakturen und Luxationen oder durch Fortleitung phlegmonöser Pro der Weichteile. Außerdem aber kommen auch metastatische Ent dungen, pyämische, osteomyelitische, gonorrhoische etc. vor. Wir h schon bei den komplizierten Frakturen und Luxationen erwähnt, daß eitrigen Entzündungen des Tarsus und seiner Gelenke mit Recht gefür sind. Die Trennung der kleinen Gelenke ist keine sichere, die Entzün greift daher schnell von einem Gelenk auf das andere über, umfaßt den ganzen Tarsus und kann auch das Talokruralgelenk in Mitlei schaft ziehen; eine Ausnahmestellung nimmt nur, wie wir später s werden, die Osteomyelitis calcanei ein. Dazu kommt, daß leicht die Seh scheiden ergriffen werden und von ihnen aus sich phlegmonöse Ent dungen nach dem Unterschenkel hin verbreiten. Das Glied ist dan ganzen geschwollen, die Haut gerötet, ödematös, und gewöhnlich s der Fuß adduziert, supiniert und plantarflektiert. Das eitrige Ex steht infolge der Festigkeit der äußeren Bandmassen unter hoher Spann die Schmerzhaftigkeit ist sehr groß, das Fieber hoch, und die Destruk der Gelenkflächen und Nekrotisierung des Knochens tritt schnell

Daher sind frühzeitige energische Eingriffe nötig, um dem Eiter Ab zu verschaffen. Aber die anatomischen Verhältnisse sind dazu wi recht ungünstig. Einfache Gelenkinzisionen kann man fast nur an Dorsalfläche und zu beiden Seiten des Fußes machen, da die stra Weichteile der Fußsohle den Abfluß sehr erschweren. Sehr oft muß daher Teile der Fußwurzel resezieren, um den Abfluß zu erleichtern. man wird sich dazu umso eher entschließen, wenn die Eiterung von

Knochen ausgeht, wie bei akuter Osteomyelitis. Bei dieser ist eine möglichst frühzeitige Ausräumung der erkrankten Knochen, resp. eine Exstirpation derselben stets angezeigt, da die Knochen doch in der Regel schnell in toto sequestriert werden.

Eine gewisse Ausnahmestellung nimmt, wie erwähnt, der Calcaneus ein. Er erkrankt von allen Fußwurzelknochen am häufigsten an Osteomyelitis, und die Eiterung bricht viel häufiger als an den anderen Knochen nach außen durch, ehe sie die Gelenke des Tarsus infiziert. Die eitrige Infiltration beschränkt sich bisweilen auf die Gegend der hinteren Epiphysenlinie und verursacht zirkumskripte Nekrosen des Knochens, jedoch kann trotzdem das Talocalcaneusgelenk erkranken. In vielen Fällen aber breitet sich die Eiterung über den ganzen Knochen aus, und dieser wird in toto sequestriert. Dann pflegen auch die benachbarten Gelenke zu erkranken.

Die charakteristische Anschwellung der Fersengegend unterhalb der Malleolen mit frühzeitiger Entzündung der Weichteile und großer Schmerzhaftigkeit machen die Diagnose in akuten Fällen nicht schwierig. In subakuten Fällen oder wenn das akute Stadium abgelaufen ist und Nekrosen mit Fisteln bestehen, kann die Unterscheidung von tuberkulösen Prozessen, bei denen der Knochen auch verdickt ist, zweifelhaft werden.

Die Behandlung besteht in möglichst frühzeitiger breiter Aufmeißelung des Knochens, soweit er erkrankt ist. Am besten eignet sich dazu ein äußerer Bogenschnitt, wie er zur Exstirpation oder Resektion des Calcaneus geübt wird. Sollte der Prozeß dadurch nicht kupiert werden, so kann man dann doch die Demarkierung der Nekrose und die periostale Neubildung, welche für die spätere Funktion von Bedeutung ist, abwarten. Erkranken aber nachträglich die Gelenke des Calcaneus, besonders das Talocalcaneusgelenk, oder findet man schon sofort den ganzen Knochen erkrankt, von Eiter umspült und sequestriert und die Gelenke vereitert, so empfiehlt es sich, den Knochen sogleich ganz zu exstirpieren. Nur so schafft man in diesen Fällen freien Abfluß für den Eiter und verhindert die Weiterverbreitung der Eiterung von den Gelenken des Calcaneus auf den übrigen Fuß.

Für die akuten Entzündungen der Knochen und Gelenke am Metatarsus und den Zehen bilden wiederum Verletzungen, Phlegmonen und Ulzerationen der Weichteile die häufigste Ursache. Akute eitrige Osteomyelitis kommt fast nur an den Metatarsalknochen vor. Sie ist dann selten auf diese allein beschränkt, sondern gewöhnlich mit multiplen Erkrankungen anderer Knochen verbunden. Gelegentlich erkranken die Gelenke bei akutem Gelenkrheumatismus. Ferner sind gonorrhoische Entzündungen zu erwähnen. Diese sind meistens mit erheblicher Schwellung des Gelenkes und der paraartikulären Weichteile verbunden und sind sehr schmerzhaft und hartnäckig. Sie können mit anderen akuten Entzündungen und namentlich mit Anfällen von Podagra verwechselt werden.

Gelegentlich werden im Verlaufe von Infektionskrankheiten Periostitis und Osteomyelitis der Metatarsalknochen beobachtet, die bei subakutem oder chronischem Verlauf zu einer Schwellung und einem Ödem des Fußrückens führen und das Bild

der sogenannten Fußgeschwulst darbieten; nur eine genaue Untersuch und Beobachtung wird in diesen Fällen eine sichere Diagnose ermöglichen. (V das Kapitel Tarsalgie.)

Die Behandlung der Eiterungen am Metatarsus und den Z bietet wenig Eigentümliches. Die Eiterungen der Metatarsotarsalgel bringen die Gefahr einer Verbreitung der Eiterung auf den Tarsus. sind wie die Eiterungen des Tarsus zu behandeln. Im übrigen we bei Gelenkeiterungen einfache Inzisionen oft genügen, jedoch wird durch die Fortdauer der Eiterung und die Zerstörung der Gelenkflä gar nicht selten zur Resektion oder Amputation genötigt. Die W zwischen diesen beiden Verfahren hängt wesentlich davon ab, welche erkrankt ist. Bei den vier letzten Zehen wird man sich bald zu einer putation oder Exartikulation entschließen. Bei den am häufigsten kommenden Eiterungen des Metatarsophalangealgelenkes des Hallux gegen soll man eine Resektion versuchen. Wenn man von der Gel fläche des Metatarsus nur wenig entfernt, so daß das Capitulum noch Stützpunkt bilden kann und die Sesambeine erhalten bleiben, so ist funktionelle Resultat ein gutes. Die eitrige Osteomyelitis der Metat wird man wie gewöhnlich behandeln: große Inzision, am besten auf Fußrücken, breite Aufmeißelung des Knochens und eventuell Extrak des Sequesters. Bei Vereiterung oder Nekrose des ganzen Metata kann man zweifelhaft sein, ob es sich lohnt, die Zehe zu erhalten. ist wiederum zwischen dem Hallux und den übrigen Zehen zu un scheiden. Ist die am distalen Ende liegende Epiphyse der vier letz Metatarsi und das Phalangealgelenk vereitert, so raten wir bei Kind zur Amputation von Metatarsus und Zehe, weil durch die Narbenretr tion und Wachstumsstörung die Zehe stark verkürzt und atrophi wird und gewöhnlich Kontrakturstellungen einnimmt, welche später schwerden machen. Man wird daher meistens noch nachträglich zur E fernung der Zehe genötigt. Dagegen wird man sich bei dem für die G fähigkeit so wichtigen Hallux nur schwer zur Amputation entschließ Namentlich wenn die an dem proximalen Ende des Metatarsus sitzen Epiphyse erhalten werden kann, erscheint ein konservierendes Verfahren gebracht, da dann eine hinlängliche Knochenneubildung einzutreten pfle

Kapitel 2.

Chronische Entzündungen der Knochen und Gelenke des Fuß (ausschließlich der tuberkulösen Entzündungen).

Von den chronischen Entzündungen der Knochen und Gelenke Fußes sind zunächst der chronische Gelenkrheumatismus und die Arthri deformans zu erwähnen.

Die chronische rheumatische Entzündung befällt nicht selt die Zehengelenke und führt zu Versteifungen derselben, die jedoch kei große Bedeutung haben. Wichtiger ist die Erkrankung des Sprunggelenk da sie bei Vernachlässigung der Fußstellung oft zu unangenehmen Ko trakturen führt.

Relativ häufig sind sowohl am Talokruralgelenk wie auch an d Metatarsophalangealgelenken (namentlich am Hallux) chronische def

mierende Entzündungen nach gonorrhoischer Arthritis; sie entstehen, wenn die Patienten umhergehen, bevor die Entzündung geheilt war, oder nach häufigen Rezidiven.

Arthritis deformans findet man am Sprunggelenk am häufigsten nach Gelenkverletzungen, wie Malleolenbrüchen u. dergl. Jedoch kommt sie auch spontan bei alten Leuten vor. An dem Tarsus und den Zehen findet man die deformierende Arthritis sehr häufig als Folge von Deviationen und Kontrakturen der Gelenke, z. B. bei Hallux valgus, Pes valgus etc., seltener dagegen ohne solche lokalen Ursachen. Die chirurgische Behandlung aller dieser Erkrankungen beschränkt sich, wenn die medico-mechanischen Mittel versagt haben, hauptsächlich auf die Beseitigung von Deformitäten und störenden Kontrakturstellungen. Eventuell kommen bei großer Schmerzhaftigkeit Resektionen oder bei den Zehen auch Amputationen in Frage.

Von größerer Bedeutung ist die harnsaure Gicht (Arthritis urica, Podagra), welche bekanntlich ihren Lieblingssitz in den Zehengelenken, vor allem dem Metatarsophalangealgelenk des Hallux hat. Ihre Bedeutung für den Chirurgen liegt allerdings hauptsächlich darin, daß er sich durch sie nicht verleiten läßt, andere Gelenkentzündungen anzunehmen. Der Podagraanfall ist charakterisiert durch eine mehr oder weniger ausgesprochene phlegmonöse Entzündung und Schwellung des Gelenkes und seiner Umgebung, welche oft plötzlich beginnt und nach mehrtägigem Bestehen allmählich wieder verschwindet. Nach häufigen Anfällen kommt es zu dauernden Ablagerungen von Harnsäure und harnsauren Salzen in dem Knorpel und der Kapsel des Gelenkes und in den umgebenden Weichteilen. In den letzteren bilden sich zuweilen knotenförmige Herdausscheidungen der Harnsäure mit kreideähnlichem Inhalt (Gichtknoten, Tophi). Die Ablagerungen können lange bestehen, ohne schwerere Störungen zu verursachen. Zuweilen führen sie aber zu Abszedierungen und Fistelbildungen.

Die Behandlung der harnsauren Diathese ist ein unbestrittenes Gebiet der inneren Medizin, auf welches wir nicht eingehen wollen, und auch die Behandlung des Podagraanfalles fällt meistens dem inneren Kliniker zu. Die Lokalbehandlung des Podagraanfalles beschränkt sich übrigens auf Versuche, die Schmerzen zu lindern durch leichte Hochlagerung des Gliedes, fettige Einreibungen, Einwicklung mit Watte oder einen Prießnitzschen Umschlag. In manchen Fällen werden auch kalte Umschläge oder eine Eisblase angenehm empfunden. Morphium kann man zuweilen nicht entbehren. Meistens behandelt der alte Podagrist seinen Anfall selbst und hat auch bestimmte interne Mittel, die er bevorzugt. Vor chirurgischen Eingriffen, wie z. B. Inzisionen, die gelegentlich infolge diagnostischer Irrtümer gemacht werden, ist jedenfalls zu warnen, denn sie nützen selten und schaden oft. Allerdings hat Riedel auch im akuten Anfall die Gelenkkapsel und die Urate entfernt und die Wunde tamponiert.

Außerhalb des Anfalles hat man nur dann Veranlassung einzugreifen, wenn hochgradig erkrankte Gelenke mit starken Uratablagerungen durch Ulzeration der Haut über den Uraten vereitern. Relativ häufig ist dies am Hallux der Fall. Man kann dann wohl Resektionen der Gelenke versuchen. Bei alten Leuten ist aber oft die Amputation der Zehe vorzuziehen.

Größere Uratablagerungen in den Weichteilen exstirpiert man oder sc
sie mit dem scharfen Löffel aus, wenn sie durch ihre Größe und Lage hin
lich werden oder wenn sie vereitern. In einem Falle von schwerster U
ablagerung in allen Gelenken des Fußes, der mit heftigsten, unstillb
Schmerzen verbunden war, haben wir uns zur Amputation entschl
und so den Kranken von seinem quälenden Leiden befreit. Auch
steifungen der Gelenke, Kontrakturen oder Ankylosen in fehlerh
Stellung und Subluxationen können wohl gelegentlich die Veranla
zu einer chirurgischen Therapie geben.

Die syphilitischen Knochen- und Gelenkentzündunger
Fußes haben eine geringere Bedeutung und zeigen wenig Verschi
heiten gegenüber den anderweitigen Lokalisationen der Syphilis.
Talokruralgelenke kommen die verschiedensten Formen der Gelenksy
vor, sind aber seltener als an den Lieblingsstellen der Gelenksyp
dem Knie- und Ellenbogengelenk. Am Tarsus finden sich geleger
Hyperostosen bei hereditärer, aber auch gummöse Prozesse bei
erworbener Syphilis. Die Erkrankungen der Zehen sind denjeniger
Finger (Dactylitis syphilitica) ganz analog. Sie kommen bei heredi
Syphilis und in dem späten Stadium der erworbenen Syphilis vor. D
Periostitis oder zentrale Ostitis kommt es zu Auftreibungen der Phala
die spontan wieder verschwinden oder zu Eiterungen und Nekrosenbildu
führen können. Auch Anschwellungen der Gelenke mit Erguß in die
ovialhöhle kommen vor. Bei Kindern kann die Unterscheidung der
krankung von der tuberkulösen Spina ventosa schwierig werden, z
da ja hereditäre Lues und Tuberkulose oft gleichzeitig bestehen. Bei
wachsenen mit erworbener Lues bietet die Diagnose gewöhnlich k
besonderen Schwierigkeiten. Die Behandlung ist eine antisyphiliti
Eventuell muß man die Nekrosen entfernen.

Literatur.

Metatarsus und Zehen: ***Ollier,*** *Traité des résections III. Paris 1891.* — ***Lewin*** *syphilitischen Affektionen der Phalangen. Charité-Annal. IV. Jahrg.* — ***Taylor,*** *Americ. journ. o and dermat. Vol. II* — ***Borchardt,*** *Luetische Gelenkentzündungen. Deutsche Zeitschr. f. Chir.* *S. 110.* — ***Nolbandoff*** *und* ***Solowoff,*** *Arthropathien bei Springomyelie. Grenzgeb. Bd. 7.*

Kapitel 3.

Tuberkulose der Gelenke und Knochen des Fußes.

Unter den chronischen Entzündungen der Knochen und Gele
des Fußes spielt die Tuberkulose die Hauptrolle. Sie nimmt a
in der Häufigkeitsskala der Gelenktuberkulose überhaupt eine her
ragende Stelle ein.

Billroth und Menzel stellten in der Häufigkeitsskala der Gelenkk
die Erkrankung des Fußskeletts an die sechste Stelle, einige neuere Autoren da
an die zweite Stelle. Nur die Erkrankungen des Rumpfskeletts sind nach d
Autoren häufiger. Solche statistischen Berechnungen haben allerdings nur beschr
ten Wert, da sie je nach dem Krankenmaterial schwankende Resultate erg
Ebenso weichen die Angaben über den Ausgangspunkt der Fußtuberkulose
einander ab. Nach der Statistik von Mondan aus der Klinik Olliers w
unter 170 anatomisch untersuchten oder operierten Fällen 114 primär ossale, 31 pr
synoviale Tuberkulosen und 25 Fälle mit zweifelhaftem Ausgangspunkt der Tu

kulose. Unter den 114 primär ossalen Tuberkulosen war erkrankt: 40mal Calcaneus, 29mal Talus, 14mal Tibia, 2mal Fibula, 5mal Ossa cuneif., 5mal Metatars. I, 4mal Cuboides, 3mal Naviculare, 12mal mehrere Knochen zu gleicher Zeit. Die geringe Zahl der synovialen Tuberkulosen in dieser Statistik erklärt sich wohl dadurch, daß die rein synovialen Tuberkulosen leichter ausheilen und daher seltener anatomisch untersucht werden als die durch größere Knochenherde bedingten Tuberkulosen. Anderseits ist die Zahl der Erkrankungen des Metatarsus und der Zehen so gering, weil die Statistik sich auf klinische Beobachtungen stützt und deswegen jene Erkrankungen, die meistens ambulant behandelt werden, sehr wenig berücksichtigt.

Je nach der Lokalisation der Fußtuberkulose gestaltet sich auch die weitere Entwicklung und anatomische Ausbreitung verschieden.

Fig. 474.



Tuberkulöser Sequester der Tibia. (Nach König.)

Man kann daher bis zu einem gewissen Grade eine anatomische Einteilung zur Grundlage der klinischen Besprechung machen.

Die Tuberkulose des Talokruralgelenkes ist in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle eine primär ossale Tuberkulose. Gelegentlich bestehen mehrere tuberkulöse Knochenherde. Am häufigsten — darin stimmen fast alle neueren Autoren überein — liegt der Knochenherd im Talus. An der Tibia und Fibula kommen kleine tuberkulöse Herde subchondral oder am Rande der Synovialinsertion vor. Sie entgehen bei größeren Zerstörungen des Gelenkes leicht dem Operateur, so daß eine primär synoviale Tuberkulose fälschlich angenommen wird. Anderseits kommen auch große tuberkulöse Herde mit oder ohne Sequester in der Epiphyse der Tibia (Fig. 474), seltener der Fibula vor. Das Gelenk zwischen Tibia und Fibula ist bei länger bestehenden Erkrankungen selten noch gesund. Ein Übergreifen des Prozesses auf das untere Talusgelenk findet ebenso wie umgekehrt sehr leicht statt. Auch nach vorne

kann sich die Tuberkulose ausdehnen, so daß dann der Talus ring,
tuberkulösen Massen umgeben ist.

Vallas fand bei einer Zusammenstellung der von Ollier operierten
den primären Sitz der Tuberkulose:

im Talus	22mal
„ Calcaneus	13mal
„ Naviculare	3mal
„ Cuboides	1mal
in der Malleolengabel	9mal
„ „ Synovialis	23mal
Summa	71mal.

Auch hier ist die geringe Anzahl der primären Synovialtuberkulosen vie
dadurch zu erklären, daß die Statistik nur die schwereren und daher operativ beh
ten Fälle umfaßt. Riedel, welcher jede Fußgelenkstuberkulose, sobald die D
sicher war, operierte, fand jedoch den Prozentsatz der primär synovialen Tuberk
nur sehr wenig höher, nämlich 36 Prozent.

Unter Zugrundelegung mehrerer Statistiken (von Audry, König,
dan, Münch, Spengler, Vallas) und des Materials der v. Br
schen Klinik berechnet Hahn unter 907 Fällen 31 Prozent primäre Synovial
kulosen und 68,7 Prozent primäre Knochentuberkulosen. 74mal war der A
unbestimmt.

Breitet sich die Tuberkulose auch außerhalb des Gelenkes aus, k
es zu paraartikulären Schwellungen, Abszessen und Fisteln, so f
wir diese am häufigsten an der Außenseite der Strecksehnen, aber
unter den Malleolen treten Fisteln auf, oder hinten zu beiden Seite
Achillessehne. Letzteres scheint besonders gern bei Herden am hin
Rand der Tibia oder des Talus, oder bei Erkrankungen des Talocalca
gelenkes, sei es mit, sei es ohne Tuberkulose des Calcaneus, der Fall zu
In manchen Fällen breitet sich die Eiterung entlang den Sehnensch
weithin aus und bricht erst an ganz entfernt gelegenen Stellen d
Die Scheiden der retromalleolären Sehnen scheinen etwas häufige
diejenigen der dorsalen zu erkranken.

Die ersten klinischen Symptome der Sprunggelenktuberk
bestehen selten in einem Hydrops des Gelenkes. Gewöhnlich tritt u
geringer Schmerzhaftigkeit des Gelenkes, die den Patienten leicht hin
läßt, eine weiche Schwellung der Synovialis auf. Meistens markiert
sich zunächst zu seiten der Strecksehnen, hebt diese empor und
erst später auch in der Malleolengegend und an der Hinterfläche
Gelenkes auf. Jedoch variiert dies oft auch mit der Lage der Knoc
herde. So kann die Schwellung und Schmerzhaftigkeit zuerst nur
Talus betreffen oder am hinteren Rande des Talus und der Tibia, oder
Talocalcanealgelenke liegen. Erst ganz allmählich bilden sich dann, n
dem das Gelenk gewöhnlich schon erheblich zerstört ist, die paraart
lären Schwellungen und Abszesse aus.

Das Gelenk steht gewöhnlich in leichter Plantarflexion. Zug
besteht oft eine geringe Neigung zur Klumpfußstellung, welche sich
fangs gut ausgleichen läßt und erst später fixiert wird. Ist das u
Sprunggelenk erkrankt, so ist in den späteren Stadien, wenn Eiter
und stärkere Knochenzerstörungen vorhanden sind, der Fuß in bestimn

Stellung fixiert, und zwar spricht fixierte Supinations- und Adduktionsstellung für Erkrankung der Articulatio talo calcanea, fixierte Abduktion und Pronation dagegen für vorwiegende Beteiligung der Articulatio talo naviculare. Diese Gelenkstellungen entsprechen den Mittelstellungen der betreffenden Gelenke, in welchen die größte Kapazität bei geringer Synovialspannung vorhanden ist. Ehe ausgedehnte Zerstörungen vorhanden sind, fehlt die Fixation (H o f f m a n n). Größere Verschiebungen der Gelenkflächen gegeneinander im Talokruralgelenk, Subluxationen und Luxationen kommen fast gar nicht vor, obgleich abnorme Beweglichkeit sowohl seitlich als auch nach vorne und hinten sehr oft besteht, wenn der Bandapparat zerstört und die Knochen defekt sind. Das Ausbleiben der Luxation liegt wohl nur daran, daß die Stellung des Fußes in der Malleolengabel so gut gesichert ist.

Schmerzen beim Gehen sind eines der ersten Symptome, ebenso Druckschmerz. Sie können sich hochgradig steigern, aber bisweilen sieht man auch Patienten mit riesigem Tumor albus noch umherhinken und den Fuß, wenn auch vorsichtig, ansetzen. Fieber kann, wie bei allen Gelenktuberkulosen, fehlen und auch bei Eiterungen sehr gering sein, wenn nicht Phlegmonen eintreten oder das Glied stärker bewegt worden ist.

Die Unterscheidung, ob die vorliegende Gelenkentzündung eine tuberkulöse oder eine durch andere Ursachen entstandene ist, muß sich aus allgemeinen Gesichtspunkten und der Anamnese ergeben. In Betracht zu ziehen sind da hauptsächlich rheumatische, syphilitische Gelenkentzündungen oder die Residuen einer länger bestehenden gonorrhoischen, ferner die Schwellungen bei schmerzhaftem Plattfuß. Seltener kommen wohl akute Entzündungen oder zentrale Knochentumoren in Frage. Die Röntgenuntersuchung wird hier sehr häufig wertvolle Aufschlüsse geben.

Die D i a g n o s e der Tuberkulose des Talokruralgelenkes wird nach alledem nicht schwer sein, zumal da das Gelenk so frei der Betastung und Besichtigung zugänglich ist. Tuberkulosen der Sehnenscheiden sind in der Regel durch die Lage und unregelmäßige Ausdehnung der Schwellung, welche nicht die ganze Gelenkgegend umgreift, wohl zu unterscheiden. Jedoch kann es bei gleichzeitiger Erkrankung der Sehnenscheiden und des Gelenkes schwierig sein, zu erkennen, ob nur eine der beiden Erkrankungen oder beide vorliegen. Ebenfalls kann es Schwierigkeiten machen, zu bestimmen, ob die Tuberkulose auch auf das Talocalcanealgelenk übergegriffen hat, also beide Gelenke krank sind, oder ob nur das obere oder das untere Gelenk des Talus beteiligt ist. Bei alleiniger Erkrankung des Talocalcanealgelenkes liegt die Schwellung mehr unterhalb der Knöchel und geht auf den oberen Abschnitt des Calcaneus über; der Sinus tarsi ist verstrichen, dagegen bleibt die Knöchelgegend und vor allem die vordere Fläche des Talokruralgelenkes frei, während bei gleichzeitiger Beteiligung des Talokruralgelenkes auch diese Regionen geschwollen sind; bei alleiniger Erkrankung des oberen Sprunggelenkes liegt die Schwellung oberhalb der Malleolenspitzen, geht in Form eines Kranzes rings um das Gelenk herum, und ist vorn durch die Extensorensehnen eingeschnürt.

Der T a l u s ist, wie erwähnt, recht häufig der Sitz von Knochenherden, die bald im Halse, bald — dies ist das Gewöhnlichere — im Körper des Knochens liegen. Im Anfange soll die lokalisierte Schwellung und

Schmerzhaftigkeit des Talus charakteristisch sein. Jedoch tritt sehr
meistens sogar gleichzeitig, eine Gelenkerkrankung an einem der Ge
des Talus, und zwar am häufigsten des Talokruralgelenkes, auf, so da
ursprüngliche Lokalisation verdeckt wird (in fast $^3/_4$ der Fälle brich
Talusherd nach oben durch [Maas]). Die Diagnose eines Talusherd
daher gewöhnlich ohne positiven Röntgenbefund unsicher. Nur
die drei Gelenkverbindungen des Talus gleichzeitig beteiligt sind,
man mit Wahrscheinlichkeit einen Herd im Talus annehmen.

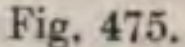


Fig. 475.



Fig. 476.



Tuberkulöse Herde im Calcaneus. (Nach Finotti.)

Unter 170 Fällen von Talustuberkulose der v. Brunsschen Klinik war
8mal das Fußgelenk intakt, und zwar in Fällen, wo der Herd im Collum, im C
oder an der Unterfläche des Talus saß (Hahn).

Die Tuberkulose des Calcaneus nimmt einen isolierten St
punkt ein. Der Calcaneus ist von allen Tarsalknochen am häufigsten
Sitz tuberkulöser Herde, und sehr gern bilden sich größere Sequeste
ihm. Die Herde liegen oft unterhalb und etwas nach hinten vom S
tarsi, also etwa an der Grenze von Processus anterior und Körper
Knochens (Fig. 475 u. 476), oft aber auch im Processus posterior und kö
sich dann namentlich bei Kindern nach vorne ausdehnen. Der hinterste

schnitt, entsprechend der Epiphyse, an welche sich die Achillessehne ansetzt, bleibt oft gesund, jedoch kommen auch isolierte Erkrankungen dieses Abschnittes vor, welche nach hinten durchbrechen. Außerdem kommen diffuse, käsige Degenerationen und fast totale Sequestrierungen vor.

Die Tuberkulose des Calcaneus bleibt in der Mehrzahl der Fälle auf den einen Knochen beschränkt ohne Beteiligung der Gelenke (unter 40 Fällen von Calcaneustuberkulose bei Mondan 26mal, unter 200 Fällen der v. Brunsschen Klinik 87mal). Durchbruch und Fistelbildung findet dann am häufigsten nach außen oder außen unten statt, viel seltener nach innen oder hinten. In der Minderzahl von Fällen (nach Mondan unter 40 Fällen 14mal) erkranken auch die anstoßenden Gelenke, am häufigsten das hintere Talocalcanealgelenk und danach das Talokruralgelenk. Abszesse und Fisteln findet man dann häufiger an der Innenseite des Fußes oder zu beiden Seiten der Achillessehne. Seltener ist die Gelenkverbindung mit dem Cuboides ergriffen. Bei Beteiligung der Weichteile treten tuberkulöse Sehnenscheidenentzündungen am leichtesten an den Peronei auf, die ja sehr enge Beziehungen zum Calcaneus haben, weniger häufig an den Sehnen der Innenseite der Fußwurzel. Die Erkrankung der letzteren ist aber von Bedeutung, weil der Prozeß sich dann weit in der Sohle verbreiten und dadurch die Prognose sehr verschlechtern kann.

Die Calcaneustuberkulose bietet in vielen Fällen recht charakteristische Symptome. Die Umgebung des Knochens ist geschwollen, der Knochen oft auch selbst verdickt, so daß er den Verdacht auf eine Geschwulst oder eine osteomyelitische Nekrose erregt. Die Schwellung liegt unterhalb der Malleolen und läßt diese frei. Je weiter nach hinten sie liegt, desto leichter ist die Lokalisierung auf das Fersenbein allein zu erkennen. König will in diesen Fällen häufiger Fistelbildung am Tuber calcanei und Ausbreitung im Gebiete der Achillessehne, Wiesinger die Beteiligung der Bursa achillea beobachtet haben. Wir haben dies Verhalten ohne Gelenkerkrankung nur selten gesehen. Bei Beteiligung des Talocalcanealgelenkes reicht die Schwellung etwas höher nach den Malleolen hinauf, auch sollen Pro- und Supinationsbewegungen schmerzhaft werden. Eine sichere Diagnose der Erkrankung dieses Gelenkes ist jedoch kaum zu stellen. Eher noch kann man die Beteiligung des Kuboidgelenkes erkennen, vor allem aber diejenige des Talokruralgelenkes.

Die Tuberkulose der vorderen kleinen Tarsalknochen und ihrer Gelenke bietet ein recht typisches Bild. Je nach dem Ausgangspunkte kann sie auf die äußere oder innere Seite des Fußes beschränkt bleiben. Am häufigsten noch ist dies der Fall bei Erkrankungen des Cuboides oder des Naviculare. Für gewöhnlich aber zeichnet sich die Tuberkulose des vorderen Tarsus dadurch aus, daß sie ziemlich schnell den ganzen Querschnitt des Fußes vom Chopartschen bis zum Lisfrancschen Gelenke umgreift. Die vorderen Gelenkflächen des Talus und Calcaneus erkranken dann sehr oft, während der hintere Teil des Tarsus und vor allem das Talokruralgelenk frei bleiben oder erst sehr spät beteiligt werden. Auch das Lisfrancsche Gelenk mit der Basis der vier letzten Metatarsi ist meistens erheblich erkrankt, und zuweilen liegt sogar in einem von diesen der primäre Erkrankungsherd. Dagegen findet man eine gleichzeitige Erkrankung des Metatarsus I oder des Gelenkes zwischen diesem und dem Cuneiforme I ziemlich selten, was seinen Grund darin hat,

daß dieses Gelenk viel sicherer als die übrigen Gelenke isoliert ist. bleibt daher zuweilen ganz allein gesund und erkrankt häufig für allein. Dagegen sind die beiden Synovialsäcke, welche sich zwischen vier letzten Metatarsi und dem Tarsus befinden, viel weniger gut einander geschieden, so daß die Tuberkulose sich oft schnell in der (richtung des Lisfrancschen Gelenkes ausbreitet. Und ebenso is Grenze nach dem Tarsus hin keine sichere, sondern wird von der T kulose sowohl in der Richtung zum Tarsus hin wie auch umgekehrt l überschritten.

Aus der Lokalisation der Schwellung und Schmerzhaftigkeit man im Beginn die Lage des Ursprungsherdes erkennen können. s aber umgreift die Schwellung gleichmäßig den Fuß von den Metat bis zum Chopartschen Gelenk und verhindert eine genaue anatom Diagnose. Tritt Eiterung ein, so pflegt der Durchbruch nach dem Do oder den Seiten hin stattzufinden. Abszesse in der Planta erreichen der straffen Faszie meist eine bedeutende Ausdehnung, ehe sie durchbre In hochgradigen Fällen ist der ganze vordere Abschnitt der Fußw vom Chopartschen Gelenk bis über die Basen der Metatarsi hi spindelförmig geschwollen, oft von vielen Fistelgängen durchzogen. Fuß steht in Plantarflexion; namentlich der vordere Abschnitt ist pla flektiert und oft zugleich adduziert und leicht supiniert.

An dem Metatarsus und den Zehen tritt die Tuberkulose eb wie an dem Metacarpus und den Fingern bei Kindern gewöhnlich dem Bilde der Spina ventosa auf. Die Erkrankung ist oft multipel. Erwachsenen ist die Auftreibung des Schaftes der Knochen seltener gegen die Erkrankung der Gelenkenden und der Gelenke häufiger. gewöhnlichsten sind Metatarsus und Metatarsophalangealgelenk Hallux betroffen, seltener der 5. Metatarsus oder die anderen Kno und Gelenke. Die Verschiedenheit in der Ausbreitung dieser Erkranku auf den Tarsus haben wir soeben besprochen.

Unter Benützung der oben erwähnten Statistiken hat Hahn 1231 Fälle Tuberkulose der Fußknochen zusammengestellt und fand folgendes Freq verhältnis: Calcaneus 25,9, Talus 23,6, Kuboid 12,5, Naviculare 8,9, Cuneiformia Metatarsi 8,9, Malleolen 7,7 und Phalangen 1,7 Prozent.

Therapie der Fußtuberkulose.

Die Behandlung der Tuberkulose der Fußwurzel und des T kruralgelenkes soll im Beginne des Leidens eine konservative sein. diejenigen Fälle, bei welchen man mit Sicherheit einen größeren tu kulösen Knochenherd diagnostizieren kann, wie z. B. manche Fälle Calcaneustuberkulose, greift man besser sofort operativ an. Wenige C urgen werden wohl damit einverstanden sein, jede Tuberkulose des Spr gelenkes zu operieren, sobald die Diagnose Tuberkulose feststeht. d eine nicht unbedeutende Anzahl von Fällen, namentlich bei jugendlic Individuen, heilt ohne Operation aus.

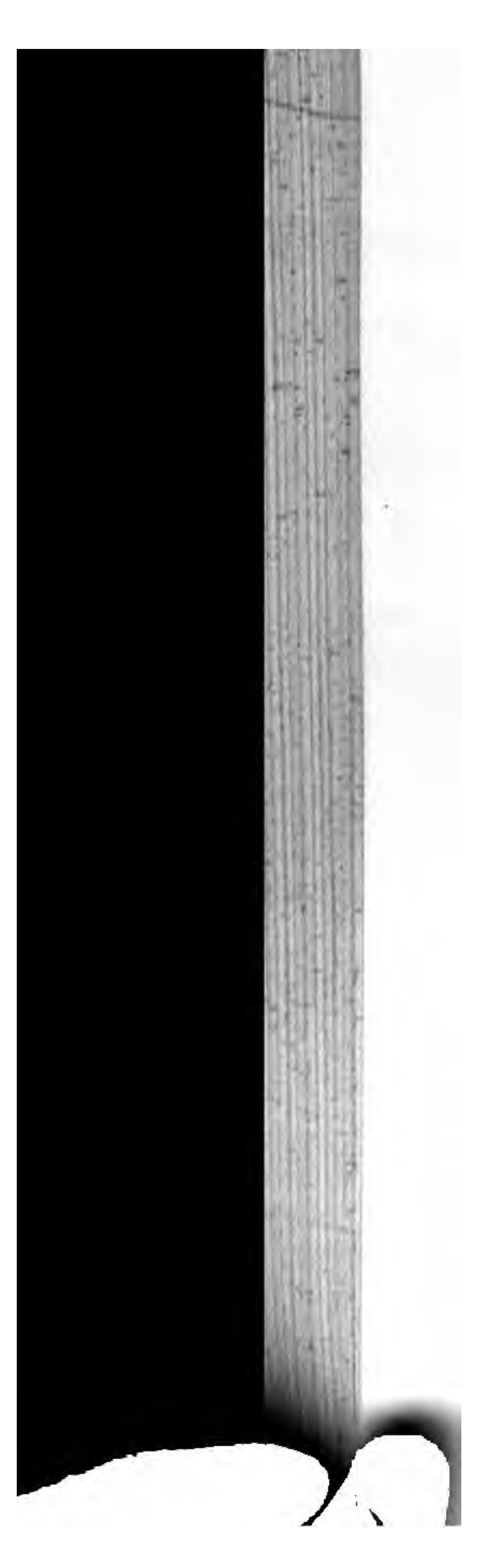
Die Art der konservativen Behandlungsmethoden we nicht von den bei Tuberkulosen gemeinhin üblichen ab. Solange nicht hebliche Eiterung vorhanden ist, wirken Ruhe und Fixation und event bei starker Schwellung mit Hochlagerung verbunden am besten. Der Fuß

selbstverständlich in rechtwinkliger Stellung zum Unterschenkel und in Mittelstellung zwischen Pro- und Supination zu fixieren, da er nur so brauchbar bleibt, wenn Ankylose eintritt. Man kann dies in Schienen und abnehmbaren fixierenden Apparaten erreichen, am besten und einfachsten aber durch einen gut anschließenden Gipsverband. Ruhe und Feststellung des Gelenkes gelingt ohne Zweifel am vollkommensten, wenn der Patient liegt. Kinder vertragen dies ganz gut auch längere Zeit hindurch. Immerhin ist es auch bei ihnen, weit mehr aber noch bei älteren Patienten wünschenswert, die Zeit der Bettruhe so viel als möglich abzukürzen. In den gewöhnlichen fixierenden Verbänden und Apparaten dürfen die Patienten den Fuß nicht zum Gehen gebrauchen, da in ihnen die Fußgelenke belastet werden würden. Sie müssen an Krücken mit erhobenem Fuße sich bewegen. Zweckmäßig ist es daher, Gehverbände anzulegen, mit welchen der Patient auftreten kann, ohne die Ruhe und Entlastung des Fußes zu stören. Man kann dies durch einen einfachen Gipsverband erreichen, der an den Tibiakondylen fest anschließt, so daß der Patient sich mit den Kondylen stützen kann.

Damit der Fuß beim Auftreten nicht belastet wird, legt man innerhalb des Verbandes unter die Fußsohle ein sehr dickes Wattepolster und verstärkt die Fußplatte des Verbandes so weit, daß sie tragfähig wird. Der Fuß schwebt dann in dem Verbande. Da die Fußplatte eines Gipsverbandes aber doch leicht nachgibt, so ist es noch praktischer, man befestigt über dem Verbande mit Gips- oder einigen Stärkebinden einen Trittbügel aus Bandeisen, der unten einige Zentimeter von der Sohle des Verbandes absteht. Die Sohle des anderen Fußes wird erhöht. Man kann solche Verbände auch abnehmbar machen, wenn man festeres Material wählt. Ratsamer ist es aber, abnehmbare Verbände aus zwei Teilen anzufertigen, von denen der eine wie ein festsitzender hoher Schnürschuh den Fuß fixiert, während der andere vermittels eines Trittbügels die Belastung auf die Tibiakondylen oder das Tuber ischii überträgt.

Neben der Fixation des Fußes kann man dann noch eine Lokalbehandlung der Tuberkulose durch Injektionen von Jodoformemulsionen u. dergl. anwenden. Sie scheinen uns auch am Fuße oft eine günstige Wirkung auszuüben. In das Talokruralgelenk injiziert man am besten zu beiden Seiten der Strecksehnen, jedoch kann man auch nach der Lage der Hauptanschwellung oder der Abszesse andere Stellen wählen. Ebenso wird man sich bei Fußwurzeltuberkulosen nach der Schwellung resp. Eiterung richten. Bier empfiehlt auch für die Behandlung der Fußtuberkulose die Stauungshyperämie täglich eine Stunde lang anzuwenden. Er wendet eine starke Stauung an, die durch eine Gummibinde am Oberschenkel erzeugt wird. Die Behandlung muß sorgfältig überwacht, und Monate resp. Jahre hindurch fortgesetzt werden.

In welchen Fällen man die konservative Behandlung versuchen und wie lange man mit dem Versuche fortfahren soll, ist schwer zu bestimmen. Bei Kindern heilen auch eitrige oder sogar fistulöse Tuberkulosen zuweilen unter Fixation und Jodoforminjektionen ohne Operation oder nach unbedeutenden Auskratzungen oder Spaltung der Fisteln und Abszesse. Wenn das Allgemeinbefinden der Kinder gut ist, raten wir daher zunächst zu einer konservativen Behandlung. Nur schwere eiternde Tuberkulosen, bei denen oft Fieber besteht, und besonders solche, bei denen man größere Knochenherde vermuten oder nachweisen kann, wie



z. B. bei vielen Tuberkulosen des Calca
Findet man bei mehrwöchentlicher Behand
Prozesses, verschlechtert sich das Allge
krankungen innerer Organe deutlicher
Behandlung aufzugeben — darin wird di
einstimmen —, und die operativen Eingrifl
Diese Auffassung vertritt auch Maas in
Königschen Klinik; wenn nach 2mona
servativen Therapie kein wesentlicher E
soll operiert werden. Gewiß mögen n
los erscheinende Tuberkulosen nach J
die Gefahr der konservativen Behandlu
operativen. Ganz anders steht es bei E
wenig Aussicht vorhanden, daß eine konse
führt, und zwar sind die Aussichten ums
ist. Mit dem Auftreten der Eiterung wir
unbedingt notwendig.

Unter 32 konservativ behandelten Fällen
zeichnet, unter den Operierten dagegen 80 %
vative Behandlung ohne Jodoforminjektionen

1) frische Fälle ohne Fisteln bei gutem
Alter der Patienten;

2) wenn nur ein Gelenk erkrankt ist, un

3) wenn Knochenherde und Knochenzers

4) bei Patienten in vorgerücktem Alter,
käme.

Garrè unterzieht namentlich Kinder häu
Chirurgen es tun; ihn haben dazu gerade die
anlaßt.

Zu der operativen Behandlung
die kleineren Eingriffe, wie Spaltungen u
und Fisteln, zu rechnen. Mit solcher
bei Kindern, wie erwähnt, vollkommene H
aber wird man niemals Erfolg haben. B
derartigen, von kleinen Schnitten aus
Verschlimmerung und eine schnellere Ver
Sehnenscheiden und Weichteile ein. Die
Gewebe entfernen. Dies gelingt nicht du
kleinen Schnitten aus, bei welchen man
gehen kann, sondern nur nach übersicht
krankten Gebietes durch Arthrektomie od
Amputation.

Wann man resezieren und wann ma
die Meinungen auch heute noch weit au
hat man die Indikationen zur Resektio
immer weiter ausgedehnt, und die Resulta
besser geworden als früher. Hierzu hat
tragen, daß wir die Scheu vor schlechte
ausgedehnten Resektionen, welche früher
der tuberkulösen Massen gehindert hat, ve

wir, daß auch nach sehr ausgedehnten Resektionen wegen schwerer Tuberkulosen die Heilung eine schnelle und die Funktionsfähigkeit des zurückbleibenden Fußrestes eine recht gute sein kann, besser als nach partiellen Fußamputationen. Gerade die radikalste Operationsmethode, welche am sichersten alles Krankhafte entfernt und dadurch Rezidive verhindert, scheint uns heute die beste zu sein, denn sie gewährleistet am besten die rasche Heilung und bringt den Patienten am schnellsten auf die Beine. Letzteres ist von sehr großer Bedeutung, denn die Gefahren der Resektion liegen namentlich für ältere Leute hauptsächlich in der langen Dauer der Heilung und der dadurch bedingten Schädigung des Allgemeinbefindens. Bei der Entscheidung ob Resektion, ob Amputation, kommt gewiß der lokale Befund am Fuße in Betracht, aber die Hauptfrage ist, kann der Patient eine längere Heilungsdauer ertragen. Für die Beantwortung ist das Allgemeinbefinden und vor allem das Alter des Patienten entscheidend. Isler fand bei den wegen Fußtuberkulose resezierten Patienten unter 15 Jahren eine Mortalität von 5,1 Prozent, zwischen 15 und 25 Jahren 10 Prozent und über 25 Jahren 19,4 Prozent. Auch die funktionellen Resultate waren umso besser, je jugendlicher die Patienten waren. Eine bestimmte Altersgrenze, über welche hinaus man Resektionen nicht mehr versuchen soll, läßt sich nicht angeben. Nur im allgemeinen kann man sagen, daß höheres Alter die Amputation indiziert. Eine schnell fortschreitende oder schon ausgedehnte Tuberkulose der Lungen oder anderer Organe, amyloide Degeneration, hochgradige Schwäche bilden ebenfalls Kontraindikationen gegen Resektion, wenn man auch gelegentlich bei derartig erkrankten jüngeren Individuen ein unerwartet günstiges Resektionsresultat erlebt.

Die Methoden der Resektionen am Fuße sind gerade durch die mannigfach wechselnden Anforderungen, welche die Exstirpation der Tuberkulose stellt, unendlich zahlreich geworden. Wir können nur die wichtigsten erwähnen und wollen an dieser Stelle auch nur ihre Verwendbarkeit bei den einzelnen Lokalisationen der Tuberkulose besprechen. In Betreff der Ausführung verweisen wir auf den Abschnitt am Schlusse dieses Werkes.

Die operative Behandlung der Tuberkulose des Talokruralgelenkes läßt sich kaum von derjenigen der Tuberkulose der beiden hinteren Tarsalknochen trennen, da das Talokruralgelenk ja bei fast allen Erkrankungen der hinteren Tarsalia, ausgenommen manche primäre Calcaneustuberkulosen, beteiligt ist. Das alte Verfahren der Resektion des Sprunggelenkes nach Bourgery und v. Langenbeck ist bei Tuberkulosen nicht günstig, denn es genügt nicht zur übersichtlichen Freilegung der Tuberkulose, opfert zu viel von den Unterschenkelknochen und gefährdet dadurch, da gerade bei der Tuberkulose die Knochenregeneration oft mangelhaft bleibt, die spätere Funktion des Fußes. Dagegen hat das an diese Methode sich anlehnende Verfahren Königs sehr wesentliche Vorteile. Dasselbe gibt jedenfalls eine bessere Übersicht über das Gelenk als die meisten anderen Methoden mit vorderen oder hinteren Längsschnitten, wenn man nicht nach Vogt und Ollier stets den Talus entfernen will. Durch die Erhaltung der äußeren Flächen der Malleolen und dadurch, daß man modellierend nur das Kranke entfernt, ist die spätere Funktion des Gelenkes, so weit als möglich, gesichert. Die Übersicht über die vorderen Abschnitte des Gelenkes, des Talus und

eventuell auch des Talonavikulargelenkes ist eine recht gute. Die Ex
pation des Talus, wenn sie nötig erscheint, gelingt leicht. Aber die Meth
hat eine schwache Seite. Die Exstirpation der Synovialis an der hint
Fläche des Gelenkes ist sehr schwierig, wenn man den Talus oder gar b
Gelenkflächen erhalten und nur die tuberkulöse Synovialis exstirpi
will. König selbst verkennt dies nicht. Man kann diese Schwierig
allerdings umgehen, wenn man nach dem Verfahren von v. Bruns r
einen oder zwei hintere Längsschnitte zu seiten der Achillessehne hi
fügt. Auch Riedels Modifikation des Königschen Verfahrens
scheint uns recht empfehlenswert.

Eine sehr gute Übersicht über das ganze Talokruralgelenk err
man ferner durch den äußeren Bogenschnitt nach Kocher und Lau
stein. Bei dieser Methode kann man sehr leicht das Gelenk so weit
klappen und luxieren, daß man die Kapsel auch ohne Knochenresek
übersehen und exstirpieren kann. Nur an der Innenseite, da, wo der D
punkt beim Luxieren des Gelenkes liegt, macht die Kapselexstirpa
bisweilen Schwierigkeiten, namentlich bei Erwachsenen. Man könnte
Übelstande durch einen zweiten inneren Längsschnitt abhelfen, je
erscheint es uns in Fällen, bei welchen die Tuberkulose sich an der In
seite des Fußes nach dem Talonavikulargelenke hin oder in den Seh
scheiden und Weichteilen ausgebreitet hat, praktischer zu sein, entw
die eben erwähnte Methode Königs oder aber den von Hueter
sonders empfohlenen vorderen Querschnitt nach Heyfelder
Sédillot zu wählen. Besser noch ist, zumal wenn die Tuberku
sich auch nach den vorderen Tarsalabschnitten ausbreitet, ein vord
Bogen- oder Lappenschnitt (Houssey). Man erhält durch ihn
noch leichtere Übersicht über das Talokruralgelenk und, wenn es n
ist, sogar über den ganzen Tarsus. Außerdem ist die Wiederherstell
der Sehnenfunktionen, auch wenn die Sehnen nicht genäht werden,
so sicherer, je weiter nach vorn die Sehnen durchschnitten werden.
kann daher die Wunde lange Zeit mit Jodoformgazetamponade behand
Immerhin bleiben die vorderen Quer- oder Bogenschnitte, da sie
wenigsten schonend sind, am besten für schwerere Tuberkulosen reserv

In Betreff der Frage der Nachbehandlung der Arthrektomien
Resektionen, ob man ein bewegliches Sprunggelenk oder eine Anky
erstreben soll, werden wir noch später auseinandersetzen, daß ein
wegliches und hinlänglich straffes neues Gelenk gewiß das idealere Resu
ist, welches man vor allem dann erreichen kann, wenn man die Malle
schont, daß aber auch eine Ankylose in guter Stellung eine vortreffli
Gebrauchsfähigkeit des Fußes ermöglicht. Wir wollen hier nur noch h
vorheben, daß nach unseren allgemeinen Erfahrungen über Gelenkres
tionen wegen Tuberkulose eine feste Ankylose besser gegen Rezidive
schützen scheint als eine bewegliche Nearthrose. Man sollte daher ger
bei Resektionen wegen Tuberkulose nicht zu sehr die Beweglichkeit
Kosten einer definitiven Heilung erstreben, sondern in schweren Fä
mit einer Ankylose zufrieden sein.

Die Zusammenstellung von Maas berichtet über 102 Resektionen aus
Königschen Klinik; davon wurden 11 nach der Langenbeckschen Meth
operiert; von diesen 11 hatte nur 1 ein brauchbares Gelenk. Nach der Methode
König wurden 87 operiert, und von ihnen 48 mit Entfernung des Talus; von di
sind 42 nachuntersucht: sie hatten alle ein brauchbares Gelenk, niemals ein Schlot

gelenk, niemals einen deformen Fuß. Die Verkürzung betrug $8\frac{1}{2}$—9 cm gegen 13 bei der Langenbeckschen Methode.

Umfaßt die Tuberkulose hauptsächlich die hintere Seite des Talokruralgelenkes oder das Talocalcanealgelenk und breitet sie sich zu beiden Seiten der Achillessehne aus, so kann man bisweilen die erkrankten Partien von hinten her am besten freilegen. Von den verschiedenen zu diesem Zwecke angegebenen Quer- und Bogenschnitten scheinen uns die Methoden von Szabanejew und Bogdanik die geeignetsten zu sein. Man erlangt durch beide Methoden einen guten Zugang zu den hinteren Abschnitten von Tibia, Talus und Calcaneus und zu dem hinteren Talocalcanealgelenk. Auch Exstirpationen des Talus und Ausräumungen des Talokruralgelenkes kann man auf diesem Wege ausführen, jedoch sind beide Methoden für Tuberkulosen, die sich zugleich auch auf die vordere Seite des Talokruralgelenkes ausdehnen, weniger zu empfehlen. Für isolierte Tuberkulosen des hinteren Talocalcanealgelenkes schlägt Ollier einen beiderseitigen V-förmigen Lappenschnitt vor, dessen Basis nach oben liegt, während der eine Schenkel des V vor der Achillessehne, der andere parallel dem äußeren resp. inneren Fußrande verläuft. Isolierte Erkrankungen dieses Gelenkes sind jedoch recht selten. Gewöhnlich erkrankt das Gelenk vom Talus aus und dann meist zugleich mit dem Talokruralgelenk, so daß eine Resektion dieses Gelenkes mit Exstirpation des Talus nötig wird, oder es erkrankt von einem Herde des Calcaneus aus, und dann handelt es sich hauptsächlich um die Beseitigung dieses Herdes.

Tuberkulöse Herde im Calcaneus räumt man am besten von der Außenseite her aus und zwar auch dann, wenn Fisteln an der Innenseite bestehen. Bei Kindern genügt es oft, durch einen Horizontalschnitt den Herd freizulegen und auszuschaben oder auszumeißeln. Die Höhle füllt sich allmählich von selbst oder sie wird mit der Knochenplombe nach Moorhof-Mosetig ausgefüllt. Sind die Herde aber sehr groß, so ist es, ganz besonders bei älteren Individuen, besser, durch Abtragung der seitlichen Wandungen die Höhle abzuflachen, so daß sich die Weichteile hineinlegen lassen. Alsdann ist der bogenförmige oder winklige Schnitt an der Außenseite, wie er zur Totalexstirpation des Calcaneus geführt wird, wohl am geeignetsten. Durch eine totale käsige Infiltration des Knochens oder durch Erkrankung der anstoßenden Gelenke bei einem großen Calcaneusherde kann die Totalexstirpation des Calcaneus nötig werden.

In den meisten Fällen wird man aber doch noch Teile des Calcaneus und das Periost erhalten können. Auf die Wichtigkeit, diese zu erhalten, gehen wir an anderer Stelle ein.

Ist außer dem Calcaneus noch der Talus und sowohl das Talocalcanealwie das Talokruralgelenk erkrankt, so kann die Exstirpation beider Knochen, des Talus und Calcaneus (Tarsectomia posterior), nötig werden. Man wird aber nur dann den Calcaneus total exstirpieren, wenn er gänzlich zerstört oder von Eiter umspült ist, oder wenn auch seine vordere Gelenkverbindung krank ist. Sehr oft ist aber die untere Fläche des Calcaneus gesund (v. Bruns, Küttner), z. B. wenn der Calcaneus sekundär vom Talus aus erkrankt, oder der Herd in ihm nahe der oberen Fläche liegt. Dann sollte man die untere Fläche des Calcaneus

als Sohlenfläche erhalten, und für solche Fälle scheint uns die Resecti tibio-calcanea nach v. Bruns sehr empfehlenswert zu sein Bei allen Resektionen der hinteren Tarsalia sollte man, wenn irgend mög lich, die Resektion so einrichten, daß der Fuß noch als Sohlenfuß gebrauch werden kann. Nur wenn auch die Weichteile und die Haut der Fersen gegend zerstört oder von Fisteln durchsetzt sind, halten wir die oste plastische Resektion nach Wladimiroff-Mikulicz für notwendi

Ist am vorderen Fußwurzelabschnitt die Tuberkulos noch auf einzelne Knochen und Gelenke beschränkt, was man am eheste noch bei Tuberkulosen des Cuboides, des Cuneiforme I und der Art culatio metatarsotarsalis I oder des Naviculare finden wird, so kann ma bisweilen mit partiellen Resektionen des vorderen Tarsus auskomme Dazu genügen in der Regel Längsschnitte an den Seiten oder je nach de Lage der Erkrankung in der Mitte des Fußes. Jedoch möchten wir nur b jugendlichen Individuen zu solchen partiellen Operationen raten. Ha sich die Tuberkulose etwas weiter ausgedehnt, was, wie erwähnt, gerad am vorderen Fußwurzelabschnitte oft schnell geht, so empfiehlt es sic meistens, auch dann, wenn noch nicht der ganze Querschnitt des Fuße erkrankt ist, doch die vollständige quere Resektion des Fuße (Tarsectomia anterior) zu machen. Namentlich bei älteren Individue ist dies ratsam, weil bei ihnen die Knochenregeneration trotz Schonung de Periostes eine mangelhafte ist, und daher störende Deviationen nach par tiellen Resektionen des Fußquerschnittes eintreten, und weil gerade bei ihne eine möglichst radikale Exstirpation der Tuberkulose dringend nötig is

Bei der Behandlung der Tuberkulose an den Metatarsa knochen und den Zehen soll man mit den Versuchen einer konser vativen Behandlung nicht zu weit gehen und nicht mit vieler Mühe un Geduld durch lange dauerndes Krankenlager die Erhaltung eines Glied abschnittes erkaufen, der unter Umständen leicht entbehrt werden kan und der nach seiner Heilung vielleicht wenig nützlich mehr ist, ja soga später oft durch Deviationen und Kontrakturen Beschwerden mach Bei Kindern heilen allerdings gelegentlich Tuberkulosen des Metatarsu oder der Phalangen spontan aus, sei es ohne Eiterung unter allmähliche Schrumpfung, sei es unter längerer Eiterung nach Fistelbildung un Ausstoßung von Sequestern, jedoch ist die Heilung eine außerordentlic langwierige, die Gefahr der weiteren Ausbreitung der Tuberkulose ist dabe nicht zu unterschätzen. Von der Behandlung mit Jodoformglyzerin injektionen haben wir gerade bei der gewöhnlichen Form der kindliche Tuberkulose, der Spina ventosa, sehr wenig Erfolg gesehen. Im Allgemeinen möchten wir empfehlen, nicht zu lange mit dem operativen Vorgehen zu warten. Will man die Phalangen oder Metatarsen erhalten, so wir man, wie an den Fingern, den Knochen aufmeißeln, sorgfältig alle Kranke exstirpieren, und die gereinigte Höhle entweder mit der Jodoform plombe oder mit einem Periostknochenspahn von der Tibia desselbe Individuums füllen. Zum Gelingen für beide Operationen, für deren Aus führung das von den Fingern Gesagte gilt, ist strengste Asepsis geboten

Greift die Tuberkulose der Metatarsalknochen proximal auf die Lis francsche Gelenklinie über, so wird man eine Isolierung derselbe auf ein einzelnes Gelenk, wie erwähnt, fast nur am Tarsometatarsal

gelenk des Hallux finden und in diesem Falle das Gelenk resezieren oder bei Kindern mit dem scharfen Löffel auskratzen. In den übrigen Fällen wird meistens eine quere Resektion der ganzen Gelenklinie, also eine Tarsectomia anterior mit gleichzeitiger Resektion der Metatarsi nötig sein. Die auf einen Metatarsus beschränkte Tuberkulose kann man bei Kindern zunächst durch ein energisches Evidement behandeln. Bleibt dabei aber nur eine dünne, nachgiebige oder auch defekte Knochenschale zurück und ist die Epiphysenlinie zerstört, so ist infolge der narbigen Retraktion, der Wachstumsstörung und Atrophie die Zehe später von geringem Werte. Oft fährt man daher ebensogut, wenn man die Zehe sofort entfernt. Nur bei dem für die Gehfähigkeit wichtigen Hallux wird man, wenigstens wenn die hinten liegende Epiphysenlinie und das Periost zurückgelassen werden können, den Metatarsus resezieren und die Zehe erhalten, da diese trotz ihrer Verkürzung noch einen willkommenen Stützpunkt bietet. Noch viel mehr wird man sich bei Erwachsenen zu überlegen haben, ob es sich lohnt, die Zehe zu erhalten. Bei ihnen wird man übrigens ziemlich selten zu Resektionen des Schaftes oder zu Exstirpationen eines Metatarsus genötigt, da die gewöhnlich nahe den Gelenkenden sitzenden Krankheitsherde die Gelenke in Mitleidenschaft ziehen und nur die Resektion dieser Gelenke in Frage kommt. Bei weiter gehender Tuberkulose, der Beteiligung mehrerer Metatarsi oder des Lisfrancschen Gelenkes möge man sich aber, zumal wenn es sich um ältere tuberkulöse Personen handelt, stets die Frage vorlegen, ob die Brauchbarkeit des nach der Resektion zurückbleibenden Restes des Vorderfußes die Gefahr des Rezidives und des langen Krankenlagers aufwiegt, und möge nicht zu lange mit einer partiellen Fußamputation warten.

Tuberkulöse Erkrankungen der Metatarsophalangeal- und Interphalangealgelenke und der Phalangen wird man bei Kindern zunächst wiederum durch ein energisches Ausschaben oder durch Resektion zu heilen versuchen und nur dann, wenn ein wenig brauchbarer Rest des Gliedes übrig bleiben würde, die Amputation oder Exartikulation ausführen. Bei Erwachsenen ist fast immer die Amputation der Resektion vorzuziehen. Nur am Hallux wiederum, dessen Metatarsophalangealgelenk ja eine der Lieblingsstellen der Tuberkulose ist, soll man schonender vorgehen und selbst bei Erwachsenen die Erhaltung der Zehe durch Resektion des Gelenkes versuchen, wenn nicht die Ausdehnung der Erkrankung und vor allem der Allgemeinzustand und hohes Alter des Patienten es unmöglich machen.

So weit man nun auch die konservativen Bestrebungen in der operativen Behandlung der Fußtuberkulose ausdehnen kann, so bleibt doch immer noch eine beträchtliche Anzahl von Fällen übrig, in denen die konservative Chirurgie scheitert, oder wo sie kontraindiziert ist, sei es wegen weiter Ausdehnung der Tuberkulose, sei es wegen hohen Alters oder schlechten Allgemeinbefindens des Patienten. Dann ist eine Absetzung des Gliedes nötig. Bestimmte Regeln über die Wahl der Amputations- oder Exartikulationsmethode kann man nicht geben. Nur eines ist wichtig, daß man wirklich im Gesunden operiert und nicht zu sehr mit einem Stück Fuß oder Unterschenkel geizt. Gerade in diesen Fällen kommt alles darauf an, ein lokales Rezidiv zu vermeiden, denn die Patienten haben eine schnelle Heilung nötig.

Gar nicht selten ist man bei ausgebreiteten Tuberkulosen noch weiter geg in der Ausdehnung der Resektion und hat außer den hinteren beiden Tarsalia Teile des vorderen Fußwurzelabschnittes oder die ganze Fußwurzel mit Aus des hinteren Abschnittes oder der Plantarplatte des Calcaneus reseziert. Ja sämtliche Fußwurzelknochen mit oder ohne Gelenkflächen der Unterschenkelkn wurden entfernt. Trotzdem war der Patient in vielen Fällen im stande, de ganz gut zu gebrauchen. Die Schnittführungen waren in diesen Fällen sehr selnde, bald große äußere oder innere Längsschnitte, bald Querschnitte. Am tischsten erscheint gerade für diese ausgedehnten atypischen Resektionen der g r vordere Lappenschnitt. Die Funktionsfähigkeit wurde zum g Teil durch Knochenneubildung ermöglicht. Darum ist es sehr wertvoll, wenn Teile des Calcaneus, sein Periost, Tuberositas oder Plantarplatte erhalten Jedoch auch ohne dies kann der Fuß brauchbar werden.

Literatur.

Tarsus und Talokruralgelenk: **König,** *Die Tuberkulose der Knochen und Gele* **Ders.,** *Lehrbuch.* — **Ollier,** *Traité des résections.* — **Billroth** *und* **Menzel,** *Arch. f. klin. Chir.* — **Andry,** *Les tuberculoses du pied etc. Thèse de Lyon 1890.* — **Mondan,** *Rev. de chir.* **Czerny,** *Karies der Fusswurzelknochen. Samml. klin. Vortr. Nr. 76.* — **Wiesinger,** *Deutsche Ze f. Chir. Bd. 43, S. 603.* — **Finotti,** *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 40.* — **Vallas,** *Rev. de chir.* — **Riedel,** *Zentralbl. f. Chir. 1893.* — **Kappeler,** *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 13.* — **Nieuber,** *f. klin. Chir. Bd. 36 u. 49.* — **Schmidt** *und* **Bardenheuer,** *Mitteil. aus dem Kölner Bürgerspital Heft 2.* — **Isler,** *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 31.* — **Dumont,** *Langenbecks Arch. Bd. 34.* — **Sch** **Monnard,** *Ueber Pathologie und Prognose der Gelenktuberkulose, insbesondere des Fusses. In Kiel 1888.* — **Rydygier,** *Behandlung der Gelenktuberkulose. Wien und Leipzig 1895.* — **Bruns,** *tibio-calcanea. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 7.* — **Ders.,** *Arthrektomie des Fussgelenkes. Münchner Wochenschr. 1891.* — **Küttner,** *Resectio tibio-calcanea nach Bruns. Beitr. z. klin. Chir. Bd.* **Roth,** *Resectio tibio-calcanea nach Bruns. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 21.* — **Bodenwald,** *Ueber Resektion des Fusses. In.-Diss. Göttingen 1891.* — **Kummer,** *Rev. de chir. 1891.* — **Spengler,** *Fussgelenks- und Fusswurzeltuberkulose. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 44.* — **Katusch,** *Ueber tuber. calcanei und ihre Behandlung. In.-Diss. Bern 1896.* — **Hahn,** *Ueber die Tuberkulose der K und Gelenke des Fusses. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 26, S. 524.* — **Hoffmann,** *v. Bruns' Bd. 46.* — **Stich,** *Beiträge zur Klinik und Anatomie der Fusstuberkulose. v. Bruns' Beitr. Bd.* **Schramm,** *Wien. med. Wochenschr. 1903.* — **Garrè,** *D. med. Wochenschr. 1905 Nr. 48.*

IV. Kontrakturen und Deformitäten des Fußes.

Kontrakturen und durch sie bedingte Deformität kommen am Fuße ganz außerordentlich häufig vor und spielen hier viel wichtigere Rolle als an irgend einer anderen Körperregion. Sie außerdem überaus mannigfaltig in ihrer Gestalt und ihrer Ätiolo Während bei den übrigen Gelenken die arthrogenen entzündlichen K trakturen gewöhnlich weit überwiegen, tritt die Bedeutung derselben Fuße wesentlich zurück. Dagegen sind eine Reihe anderer Störun als Ursachen der Deformitäten von viel größerer Wichtigkeit.

Eine große Gruppe der Fußdeformitäten ist angeboren, sei daß der Fuß von Anfang an fehlerhaft angelegt wurde, oder sei es, äußere Kräfte den normal angelegten Fuß im intrauterinen Leben einer fehlerhaften Stellung und Entwicklung zwangen. Als Typus die Kontrakturen mag der kongenitale Klumpfuß gelten.

Die andere Hauptgruppe entsteht im späteren Leben. Hierher hören zunächst die schon erwähnten arthrogenen Kontraktu und Ankylosen, an welche sich die durch Narbenschrumpfungen in Weichteilen entstehenden Kontrakturen, z. B. der durch narbige traktion der Wadenmuskeln entstehende Spitzfuß, anschließen. Weit

hin sind die Deformitäten anzuführen, welche durch übermäßige oder fehlerhafte Belastung oder schlechte Bekleidung des Fußes entstehen. Der Hauptrepräsentant dieser Art von Deformitäten ist der Plattfuß. Schließlich entsteht eine sehr große und wichtige Klasse von Kontrakturen durch Innervationsstörungen. Es sind dies die spastischen und vor allem die paralytischen Kontrakturen. Noch mannigfache andere Ursachen werden wir zu besprechen haben. Bevor wir aber auf die einzelnen Formen der Kontrakturen eingehen, wollen wir einige allgemeine Bemerkungen über die paralytischen Kontrakturen und über die Ziele unserer Therapie bei den verschiedenen Formen der Deformitäten des Fußes voranschicken, da wir auf diese Weise uns mancherlei Wiederholungen ersparen können.

Die Entstehung der paralytischen Kontrakturen wurde lange Zeit durch die antagonistische Theorie Delpechs erklärt. Bei Lähmung einer Muskelgruppe sollten die nicht gelähmten Antagonisten vermöge ihres Muskeltonus das Glied auf ihre Seite und damit in eine Kontrakturstellung ziehen. Diese Theorie wurde schon 1851 von Werner angefochten. Gänzlich beseitigt wurde sie aber erst durch Hueter und v. Volkmann. Es ist das unbestrittene Verdienst dieser beiden Autoren, gezeigt zu haben, daß nicht nur bei Lähmung einer Muskelgruppe, sondern auch bei Lähmung sämtlicher Muskeln Kontrakturen auftreten und daß dieselben wesentlich durch mechanische Einflüsse, die Schwere des Fußes und die Belastung desselben, entstehen. Sie gingen dabei aber zu weit, indem sie die Kontraktion und die Elastizität der Muskeln ganz außer acht ließen. Seeligmüller hat diesen Momenten mit Recht wieder Geltung verschafft. Die Erklärung der Kontrakturen ist daher jetzt eine antagonistisch-mechanische. Die nicht gelähmten Muskeln werden bei einem Bewegungsversuch durch ihre aktive Kontraktion dem Fuße eine Stellung in ihrem Sinne geben. Wenn nun keine äußeren mechanischen Momente auf den Fuß einwirken, so wird dieser in der gegebenen Stellung verharren, da die gelähmten Muskeln nicht im stande sind, jene primär willkürlich verkürzten Muskeln, welche infolge ihrer Elastizität dauernd verkürzt bleiben, zu dehnen. Damit wird eine Schrumpfung der letzteren eingeleitet werden. In der Regel wirken aber auf den Fuß noch die äußeren mechanischen Momente ein, und zwar bald im Sinne der nicht gelähmten Muskeln, bald entgegen denselben. Im letzteren Falle sind die mechanischen Momente gewöhnlich stärker als die erhaltenen Muskeln.

Um die Wirkung der Eigenschwere und der Belastung des Fußes, welche auch für das Verständnis aller anderen nicht paralytischen Kontrakturen von der größten Bedeutung ist, verständlich zu machen, gehen wir davon aus, daß alle den Fuß bewegenden Muskeln gelähmt sind. Alsdann wirkt auf den Fuß, wenn derselbe nicht zum Gehen und Stehen gebraucht wird, die Eigenschwere des Gliedes ein. Die Kenntnis dieser Einwirkung verdanken wir besonders Hueter. Bei Rückenlage des Patienten oder bei herabhängendem Fuß, z. B. wenn der Patient sitzt oder an Krücken mit erhobenem Fuße geht, ist der Teil des Fußes, welcher vor der Drehungsachse des Knöchelgelenkes liegt, viel schwerer als der kurze hintere Abschnitt. Daher sinkt die Fußspitze nach abwärts und die Ferse erhebt sich. Der Fuß stellt sich in Plantarflexion (Pes equinus). Aber die Bewegung in dem Talotarsalgelenke ist eine derartige und die Schwere des Fußes ist so gelegen, daß die Fußspitze auch adduziert, innenrotiert oder supiniert werden muß. Zu der Equinusstellung kommt also fast immer eine gewisse Varusstellung hinzu. Es entsteht daher ein paralytischer Pes equino-varus.

Anfangs läßt sich diese Stellung des Fußes noch leicht in die entgegenges überführen. Allmählich aber schrumpfen die an der Konkavität der Krümn gelegenen Muskeln (Plantarflexoren), wenn sie nicht durch entgegengesetzte ä Einwirkungen immer wieder gedehnt werden; die an der Konvexität geleg (Dorsalflexoren) werden dagegen gedehnt. Ganz ebenso schrumpfen die Gelenkbä und Faszien an der Konkavität und dehnen sich an der Konvexität. Hierdurch die abnorme Stellung fixiert, die Kontraktur ist fertig. Schließlich verändern aber auch noch die Gelenke und die Knochen, indem der Gelenkknorpel da, w überknorpelten Gelenkflächen außer Kontakt stehen, zu schwinden pflegt und da sich erhält, wo die Gelenkflächen gegeneinander schleifen. Anderseits kö bis zu einem gewissen Grade da, wo ursprünglich nicht überknorpelte Flächen g einander stehen, neue Knorpelflächen sich bilden, so daß Verlagerungen der Ge und sogar neue Gelenke entstehen. Und schließlich verändern die Knochen entsprechend dem abnormen Druck resp. der abnormen Funktion ihre äußere Ge und ihre innere Struktur. Durch alle diese Momente wird die Kontraktur i weiter fixiert und verschlimmert.

Die eben beschriebenen Folgen der Einwirkung der Schwere auf die Ste des Fußes treten nicht nur bei Lähmungen des Fußes auf, sondern alle Male wenn die gesamte Muskulatur, welche die Fußstellung beeinflußt, aus irgend Grunde funktionell ausgeschaltet wird, einerlei ob dies mit oder ohne Willen Patienten geschieht; z. B. wenn bei Verletzungen oder Entzündungen der Kno Gelenke, Muskeln oder Sehnen in der Gegend des Sprunggelenkes die Muskeln schwächt oder in ihrer Funktion gehemmt sind, oder wenn der Patient selbs wirklich ausschaltet, um Schmerzen zu vermeiden, oder wenn der Patient bei schw Allgemeinkrankheiten, welche ihn hochgradig schwächen oder sogar benom machen, lange Zeit in Rückenlage verharrt. Begünstigt wird dann die Entste der Kontraktur noch durch andere mechanische Einwirkungen, wie die Sch der Bettdecke etc. Die Bedeutung der eigentümlichen Verteilung der Schwer Fußes geht daher weit über das Gebiet der Lähmungskontrakturen hinaus un stets bei allen oben erwähnten Erkrankungsformen des Fußes zu berücksicht Leider geschieht es oft nicht, obgleich es so einfach ist, durch geeignete Übu oder Verbände die Entwicklung einer Kontraktur zu verhindern. Gar mancher Kr büßt daher für die Sorglosigkeit seines Arztes unnötigerweise mit einer vorüberg den Behinderung seiner Gehfähigkeit oder gar mit einer dauernden Beschränk derselben.

Dem Einflusse der Schwere des völlig gelähmten Fußes kann unter gew Bedingungen die Belastung des Fußes entgegenwirken. Wird der Fuß beim G und Stehen mit der Sohle auf den Boden aufgesetzt, so drängt die Last des Kö gewichtes denselben in Dorsalflexion und gleichzeitig in Abduktion oder Prona Sie wirkt also gerade entgegengesetzt der Schwere des Fußes. Da aber die Pla flexoren und Supinatoren wegen ihrer Lähmung der Kraft der Belastung ke Widerstand entgegenstellen, so wird die Dorsalflexion und Abduktion des F nur durch Knochen- und Bänderhemmung beschränkt. Allmählich aber geben nach. Der Fuß nimmt daher bei der Belastung eine übertriebene Dorsalflexion Abduktion, d. h. die Stellung eines Pes calcaneo-valgus, an. Diese Stellung wird aber niemals fixieren, da bei jedem Aufheben des Fußes vom Boden und bei Rückenlage die Schwere des vorderen Fußabschnittes den Fuß wieder in die ext Plantarflexion zieht. Die Folge dieser Verhältnisse wird daher eine abnorm g Beweglichkeit der Fußgelenke, ein schlotternder Fuß sein. Aber nur dann kö Belastung und Schwere einander so entgegenwirken, wenn der Fuß voll mit der S aufgesetzt wird. Besteht schon, wie es sehr oft der Fall ist, ehe der Fuß zum St

und Gehen benützt wird, eine Kontraktur im Sinne der eigenen Schwere des Fußes, ein Pes equino-varus, wird also der Fuß nur mit der Außenkante aufgesetzt, so wird die Belastung ihn nur noch weiter in Adduktion und Supination drängen, d. h. sie wird ganz im Sinne der Schwere des Fußes wirken. Dann entsteht bald ein noch hochgradigerer Pes equino-varus.

Nehmen wir nun an, daß nur eine Gruppe von Muskeln gelähmt ist, die antagonistische Gruppe aber funktioniert, z. B. es seien die Dorsalflexoren gelähmt, die Plantarflexoren aber intakt. Dann wird bei einem Bewegungsversuch der Fuß von den nicht gelähmten Wadenmuskeln in Plantarflexion gestellt und wird, da die gelähmten Dorsalflexoren ihn nicht mehr halten können, nach dem oben erwähnten Gesetz der Schwere in dieser Stellung verharren, solange der Patient liegt oder den Fuß herabhängen läßt. Muskelwirkung und Schwere des Fußes unterstützen sich gegenseitig. Die Kontraktur wird daher frühzeitig eintreten. Wohl kann die Belastung des Fußes so, wie wir oben auseinandersetzten, entgegenwirken. Aber gewöhnlich vermag sie die Equinovaruskontraktur nicht zu verhindern, und oft besteht diese schon, ehe der Patient zu gehen beginnt, so daß sie durch die Belastung, wie erwähnt, nur verschlimmert wird.

Setzen wir dagegen den Fall, daß die Plantarflexoren gelähmt, aber die Dorsalflexoren intakt sind. Dann wird, wie Seeligmüller nachwies, durch die aktive Kontraktion der Dorsalflexoren, welche sich bei jedem Versuche der Bewegung wiederholt, der Fuß in Dorsalflexion gezogen, und er kann in dieser Stellung (Pes calcaneus) durch nutritive Verkürzung der Dorsalflexoren fixiert werden, vorausgesetzt, daß nicht andere mechanische Momente für die gelähmten Plantarflexoren eintreten. Meistens ist aber letzteres der Fall, und zwar treibt die Schwere des Fußes diesen immer in Plantarflexion, sobald die nicht gelähmten Dorsalflexoren erschlaffen. Daher tritt bei den Patienten, welche weder stehen noch gehen, nur selten eine Kontraktur im Sinne des Pes calcaneus auf. Sobald aber der Patient den Fuß zum Gehen benützt, treibt die Kraft der Belastung den Fuß, wie oben geschildert wurde, in die Stellung eines Pes calcaneo-valgus. Diese Stellung wird aber ebenso wie bei den totalen Lähmungen des Fußes nur selten fixiert, weil die Schwere des Fußes den herabhängenden oder horizontal gelagerten Fuß immer wieder plantarflektiert.

Diese Beispiele mögen genügen, um das wechselnde Spiel der Kräfte, welche auf den gelähmten Fuß einwirken und bald Kontrakturen erzeugen, bald nicht, zu erklären. Wir werden noch mancherlei Modifikationen der bisher erwähnten Kontrakturen oder Kombinationen derselben zu besprechen und die Wirkung der verschiedenen mechanischen Kräfte und der in ihrer Ausbreitung so mannigfaltigen Lähmungen im einzelnen zu verfolgen haben.

Entsprechend den Entstehungsweisen der Deformitäten und den Ursachen der Bewegungsbeschränkungen wird auch unsere Therapie bei den verschiedenen Kontrakturen ein verschiedenes Ziel haben. Während wir bei einem großen Teile der Patienten, deren Bewegungsapparat trotz der Kontraktur im wesentlichen intakt geblieben ist, darauf ausgehen, eine normale Funktion des Gliedes wiederherzustellen, und uns dies auch durch operative oder orthopädische Maßnahmen sehr oft mehr oder weniger vollständig gelingt, müssen wir uns bei anderen Gruppen von Kontrakturen mit geringeren Erfolgen zufrieden geben. Ganz besonders kommt hier die große Gruppe der paralytischen Kontrakturen in Betracht. Mit der Beseitigung der Kontrakturen ist der Patient noch nicht geheilt, vielmehr wird sich die Kontraktur allmählich wieder einstellen, sobald die Behandlung aufhört. Die Patienten sind daher während des

ganzen Lebens zu einer Behandlung mit orthopädischen Appa
durch einen elastischen Zug oder Federn die Funktion d
Muskeln ersetzen oder wenigstens die schlechten Folgen des
Funktion verhindern sollen, genötigt.

Da diese Behandlung stets eine mühsame und für d
lästige ist und außerdem in der Armenpraxis schon der E

Fig. 477.

oder gänzliche Übertragung der Funktion eines nicht gelähmten Muskels auf die Sehne eines gelähmten Muskels. Bei der ersteren Methode verwandeln wir den kontrakten oder abnorm beweglichen Fuß in eine steife natürliche Stelze, bei der letzteren dagegen suchen wir die Kräfte des noch funktionsfähigen Restes der Muskulatur so zu gruppieren, daß sie bei ihrer Einwirkung auf den Fuß sich das Gleichgewicht halten und zugleich die Entstehung einer Kontraktur infolge äußerer mechanischer Einwirkungen verhindern, kurz, dem Patienten einen brauchbaren Fuß verschaffen. Der Patient soll mit einem zwar schwächeren, aber doch leidlich funktionierenden Fuße gehen können, ohne daß abnorme fehlerhafte Fußstellungen entstehen.

Ohne Zweifel hat von den beiden Methoden die Sehnenüberpflanzung das idealere Ziel. Nicoladoni, der Erfinder der Sehnentransplantation, fand sich seinerzeit vor die Aufgabe gestellt, einen durch Lähmung der Wadenmuskulatur entstandenen Pes calcaneus zu heilen; er hat diese Aufgabe in glücklichster Weise dadurch gelöst, daß er den peripheren Stumpf der gelähmten Achillessehne mit den gesunden Pereonalsehnen in Verbindung brachte. Nach ihm haben sich Drobnik, Vulpius, Hoffa, namentlich aber Lange u. a. um die Ausbildung der Methode verdient gemacht, und sie auf alle spastischen und schlaffen Lähmungen und deren Folgezustände übertragen.

Von den zahlreichen Modifikationen können hier nur die gebräuchlichsten angeführt werden. Wir unterscheiden

1. Funktionsübertragung. Der gesunde Muskel wird vollkommen durchtrennt und sein zentrales Ende mit dem gelähmten Muskel oder mit dessen Sehne vereinigt (siehe Fig. 477 u. 478). Der gesunde Muskel geht dabei seiner ursprünglichen Bestimmung verloren; diese Methode kann nur dann angewendet werden, wenn der gesunde Muskel für den Körper entbehrlich ist; ist das aber nicht der Fall, so muß der durchschnittene periphere Sehnenstumpf mit einem gesunden Muskel in Verbindung gebracht werden. Wenn z. B. der gelähmte Tib. ant. ersetzt werden soll, so wird der ihm zunächst gelegene Ext. halluc. durchschnitten, sein zentrales Ende mit dem peripheren des ebenfalls durchtrennten Muskels verbunden oder aber durch einen Schlitz des intakten Tibialis von hinten nach vorn gezogen und breit auf den letzteren mit Knopfnähten oder der Durchflechtungsmethode von Lange (siehe unten) aufgenäht. Der periphere Stumpf der Sehne wird dann am benachbarten Ext. digit. aufgehängt.

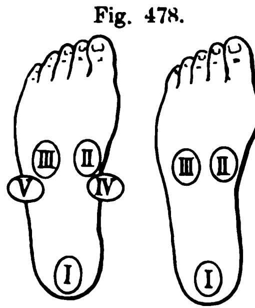
2. Der Methode der Funktionsübertragung steht die Funktionsteilung gegenüber. Sie besteht darin, daß nur ein Drittel oder die Hälfte von dem kraftspendenden Muskel auf den gelähmten übertragen wird.

Es ist keine Frage, daß man in geeigneten Fällen, d. h. namentlich in solchen, in denen die Atrophie der Muskeln keine zu schwere ist, vorzügliche Resultate mit diesen Methoden der Sehnenüberpflanzung erzielen kann; aber ebenso sicher ist es, daß sie in schweren Fällen versagen. Die Sehnen sind da zu dünn und zu zerreißlich, die Nähte halten nicht, oder wenn sie halten, so geben die schlecht ernährten Sehnen mit der Zeit dem Druck und Zug nach; es treten Rezidive auf.

Für solche Fälle bedeutet die Langesche periostale Sehnenverpflanzung einen sehr wesentlichen Fortschritt. Ich kann sie auf Grund

meiner Erfahrung wärmstens empfehlen. Lange verfolgt weniger Zweck, jeden gelähmten Muskel mit normaler oder doch annähernd maler Kraft zu versehen, als vielmehr den, alles verfügbare Ma für die wichtigen Funktionen des Fußes zu verwenden. Die P des Fußskelettes, die mit gesunder Muskelsub verbunden werden sollen, hat er uns ke gelehrt. Es sind, wie Fig. 478 zeigt, folg

Fig. 478.



Zur periostalen Sehnennaht nach Lange.

I bezeichnet den normalen Ansatzpunkt der Achillessehne, also den Punkt, an welchen der Plantarflexor angreift. *II* entspricht der Insertion des Tib. antic. am 1. Keilbein. *III* ist ein Punkt, der normaliter nicht existiert, durch welchen Pronation und Dorsalflexion ermöglich werden soll. *IV* entspricht dem Ansatz des Tib. postic., also des wichtigsten Supinators. *V* endlich dem des Peroneus brevis, d. h. dem wichtigsten Pronator.

Wenn nur vier Muskeln zum Ersatz Verfügung stehen, dann versorgt man Pun und III mit einem Muskel; man spaltet zu sem Zweck entweder die Sehne des Kraftspen oder man nimmt einen Seidenstrang, den mit der intakten Sehne einerseits und den wünschten Insertionspunkt anderseits verbi

Sind nur drei gesunde Muskeln vorhan so läßt sich ein brauchbarer Fuß erzielen, man Punkt I, II und III versorgt. Man z. B. den Tib. postic. und den Peroneus b an den Knöcheln durchschneiden, sie durch Lig. interosseum nach vorn unter dem Lig. ciatum hinweg zu Punkt II und III leiten. rend der Gastrocnemius seinen Ansatz be

Sind nur zwei Muskeln noch verwendba müssen sich nun Punkt II und III mit ei Kraftspender begnügen, Punkt I mit dem and

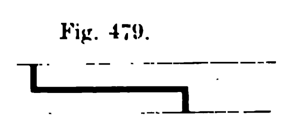
Eine isolierte, kraftvolle Supination Pronation fällt nun weg, so daß der Fuß später nach gelungener ration durch Einlagen und einen festgebauten Stiefel gut gestützt den muß.

Ob es sich bei Erhaltung nur eines Muskels lohnt, noch eine perio Verpflanzung vorzunehmen, erscheint mir zweifelhaft.

Lange empfiehlt, vom intakten Gastrocnemius zwei Zipfel a spalten, den medialen und lateralen nach vorn an Punkt II und III zunähen. Ich selbst ziehe in solchen Fällen die Arthrodese vor.

Vor jeder Sehnentransplantation muß ein genauer Operationsp entworfen werden; sorgfältige, zum Teil recht zeitraubende Untersuchun haben festzustellen, welche Muskeln normal, welche geschwächt oder lähmt sind. Die Prüfung der aktiven Beweglichkeit im Verein mit Prüfung der elektrischen Erregbarkeit verschafft uns über die fraglic Verhältnisse Klarheit. Die Inspek der Muskulatur bei der Operation k diese Methoden ergänzen, aber sie ges tet uns keinen Schluß dahin, ob der M kel oder Teile desselben noch erholun fähig sind oder nicht. — Bevor man

Fig. 479.



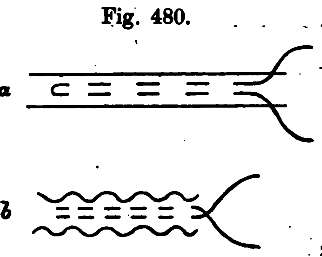
die Ausführung der Operation geht, muß ferner die Kontraktur besei sein. 3—4 Wochen vor der Operation korrigiert man die fehlerh Stellung und gipst den Fuß, am besten in Überkorrektion, ein.

Neben der eigentlichen Sehnenverpflanzung sind zur Erreichung v kommener Resultate noch weitere Operationen, nämlich Verlängerun und Verkürzungen der Sehnen, vorzunehmen.

Eine Verlängerung der Sehne macht man am besten nach Bayers Vorschlag durch Z-förmige Anfrischung, die entweder in offener Wunde oder subkutan ausgeführt werden kann. In Längsrichtung ziehen sich die Sehnenfasern auseinander, ohne daß ein Defekt entsteht.

Die Verkürzung wird so vorgenommen, daß man die Sehne quer durchschneidet, ihre Stümpfe aneinander vorbeischiebt und vernäht, oder man führt nach Lange eine Durchflechtung und Faltung der Sehne aus, wie Fig. 480 zeigt.

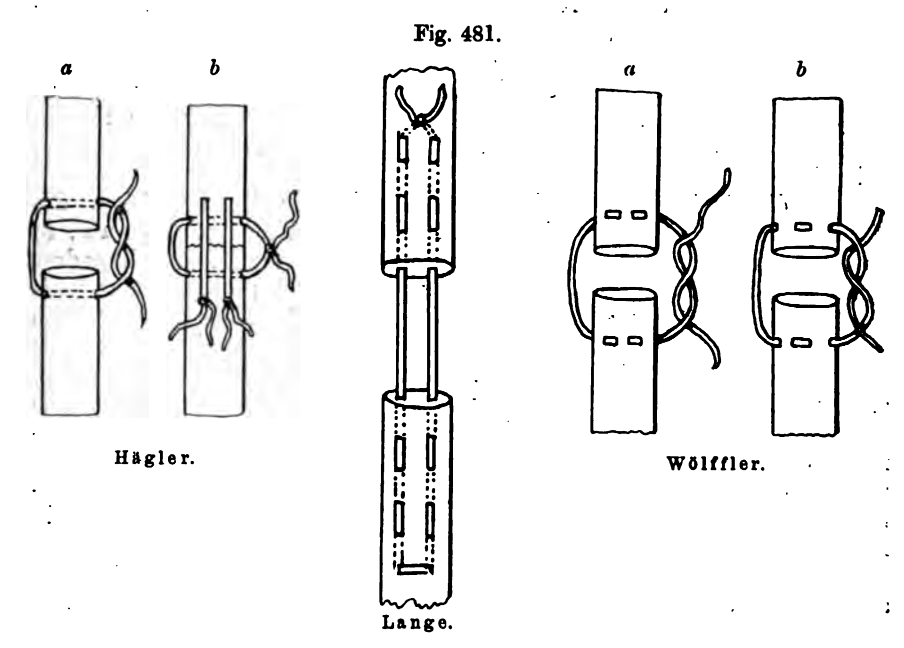
Fig. 480.



Um die Extensorensehnen en masse zu verkürzen, nimmt Hoffa das gesamte Sehnenbündel auf einen stumpfen Haken, näht dieselben hinter ihm zusammen und schneidet die so gebildete Schlinge vor dem Haken ab.

Zur Sehnennaht selbst benützt man Seidenknopfnähte oder eine der hier unten abgebildeten Methoden. Uns hat sich, wie auch Lange, zur Ausführung von Sehnennähten die nach Kochers Vorschrift zweimal je 10 Minuten in $^1/_2$prozentiger Sublimatlösung gekochte Seide bewährt. Lange empfiehlt, die Wunden 48 Stunden durch einen Sublimatgazestreifen zu drainieren. Ich halte diesen Vorschlag für recht zweckmäßig; wir selbst allerdings

Fig. 481.



Sehnennähte. (Nach Lange.)

verfahren so, daß wir die Wundverhältnisse möglichst einfach gestalten, d. h. Faszien und Sehnenscheiden so wenig wie möglich, die Haut in weiten Abständen mit Katgutknopfnähten vereinigen, so daß zwischen den Lücken der Wunde Sekret heraussickern kann. Über das Ganze kommt

ein geschlossener Gipsverband, in den nur bei eintretenden Kom
kationen ein Fenster geschnitten wird.

Auf zwei Komplikationen macht Lange mit Recht aufmerksam,
sehr unangenehm in ihren Folgen sind, aber durch Sorgfalt doch
mieden werden können; das sind der „Spannungs"- und der „Knot
Decubitus. Wenn z. B. die Strecker durch seidene Sehnen ersetzt
so kann durch die Spannung derselben die Haut durchschnitten wer
um diese Komplikation zu vermeiden, tut man gut, die seidenen Sel
im ersten Verbande möglichst zu entspannen, d. h. z. B. einen
korrigierenden Spitzfuß in extremer Hackenfußstellung einzugipsen.
erst nach 4—6 Wochen ganz allmählich, am besten durch die Ei
schwere des Fußes, die gewünschte Stellung des Fußes herbeizufüh
Den Knotendecubitus vermeidet man am besten dadurch, daß
nach Möglichkeit Doppelknoten vermeidet und die Knoten so lagert,
sie nicht direkt unter der Haut liegen.

Eine sorgfältige Beobachtung und Nachbehandlung ist fast eb
wichtig wie die exakte Ausführung der Operation; erst 1/4 Jahr nach
Operation lassen wir den operierten Fuß belasten und geben ihm d
geeignete Stiefel und Einlagen noch für Jahre hinaus die nötige Stü
Sowie ein Rezidiv sich andeutet, muß eine neue Korrektur vorgenom
werden.

Die Operationen sind mühsam, aber dankbar.

Man soll nach unserer Ansicht daran festhalten, daß man die Seh
überpflanzung nur dann ausführt, wenn man reichlich durch sie ei
Fuß zu erreichen hofft, der ganz ohne Schienenapparate, oder wenigs
mit leicht kontrollierbaren funktionsfähig ist. Ist das nicht der Fall
wird man namentlich in der Armenpraxis, bei welcher man die Ko
für Apparate und namentlich die mühsame Nachbehandlung vermei
will, die Arthrodese vorziehen.

Da die Arthrodese den Nachteil hat, daß sie die Elastizität
Ganges aufhebt, so hat Reiner sie, wie schon früher Tilanus
neuester Zeit durch die Tenodese zu ersetzen versucht. Die Teno
bezweckt, die Sehne in ein Ligament zu verwandeln; es wird das p
phere Ende der Sehne an einen Knochenpunkt fixiert, das zentrale g
ausgeschaltet. Da nun die Sehnen häufig zu zerreißlich sind, so hat
Reiner durch Seidenfäden ersetzt. Bei einem paralytischen Klump
z. B. wurde ein Bohrloch am Metatarsus V angelegt, die durchschnitt
Sehne des Peroneus brevis mit Seide durchflochten und dann an die Vor
fläche der Fibula geführt. Ein zweiter Faden wurde am Kuboid fix
mit ihm die Sehne des Peroneus longus durchflochten, diese an die Hin
fläche der Fibula geführt und dann die beiden Seidenfäden durch
Bohrloch in der Fibula miteinander vereinigt.

Beim Klump-, Platt- und Hackenfuß hat Reiner diese Meth
angewendet, über die anderweitige Erfahrungen noch nicht vorliegen.

Kapitel 1.

Klumpfuß (Pes varus).

Als Klumpfuß (Pes varus, equino-varus, pied bot varus, cl
foot, piede varo) bezeichnen wir jede fehlerhafte, unter abnormen

dingungen eingehaltene Supinationsstellung des Fußes (Bessel-Hagen). Mit der Supination muß physiologischerweise ein gewisser Grad der Adduktion und Plantarflexion auftreten. In der Regel aber finden wir beim Klumpfuß eine über dieses physiologisch bedingte Maß hinausgehende Einwärtsdrehung und Senkung der Fußspitze, jedoch ist diese Erscheinung durchaus nicht konstant und kann daher nur als eine Begleiterscheinung aufgefaßt werden.

Im allgemeinen bezeichnet man nur diejenigen Deformitäten als Klumpfüße, deren Teile ihre fehlerhafte Stellung dauernd innehalten. Diesen gegenüber stehen die sogenannten „Klumpfußstellungen", akzidentell auftretende Verkrümmungen, welche nur vorübergehend bei gewissen Formen der Gelenkentzündung oder zeitweise bestehenden Muskelkontrakturen auftreten, aus welchen aber unter gewissen Bedingungen auch ein wirklicher Klumpfuß hervorgehen kann.

Ätiologie.

Wir unterscheiden zwei Hauptklassen von Klumpfüßen: 1. die *angeborenen*, und 2. die *nach der Geburt erworbenen*. Die erstere Klasse ist weitaus die größere, sie umfaßt nach Bessel-Hagen 73,8 Prozent aller Klumpfüße, während auf die zweite nur 26,2 Prozent kommen.

Unter den *angeborenen* Klumpfüßen unterscheiden wir nach Bessel-Hagen *primäre* oder idiopathische und *sekundäre* Klumpfüße. Erstere beruhen auf einer primären fehlerhaften Anlage des Keimes oder einer Bildungshemmung, letztere entstehen durch eine abnorme Wirkung mechanischer Kräfte auf den anfänglich in seiner Anlage normalen Fuß, sind also intrauterine Belastungsdeformitäten. Je mehr die Ätiologie des angeborenen Klumpfußes durchforscht wurde, desto mehr hat sich herausgestellt, daß die primären Klumpfüße nur eine sehr kleine Gruppe bilden. Wolff ist entgegengesetzter Ansicht.

Zu den *primären* idiopathischen Klumpfüßen gehören zunächst solche, welche durch Ausfall eines wichtigen Knochens entstehen. Am häufigsten ist der Defekt der Tibia. Aber auch das Fehlen eines oder mehrerer Knochen des Tarsus, bisweilen zugleich mit Verminderung der Zehenzahl, Syndaktylien und Anomalien in der Muskulatur sind beschrieben worden. Zum Teil mögen diese Mißbildungen auf einer fehlerhaften Keimanlage beruhen, zum Teil sind sie aber gewiß Hemmungsbildungen. Ferner faßt Bessel-Hagen diejenigen Fälle als Hemmungsbildungen auf, welche Anomalien in der Muskulatur, Verlagerung der Muskelinsertionen, des Ligamentum fundiforme aufweisen, und endlich die Fälle, in welchen sich an embryonalen Klumpfußpräparaten eine bereits vollkommen ausgebildete Gelenkverbindung zwischen Fibula und Calcaneus findet.

In den auf Hemmungsbildung beruhenden Klumpfüßen finden sich gewisse Anklänge an frühere Stufen der phylogenetischen Entwicklungsreihe, so z. B. die schräge Richtung des langen Talushalses, welche beim Orang vorkommt, worauf Parker und Shattock aufmerksam machten, ferner die Streckstellung der beiden hinteren Tarsalia, welche an den Fuß der digitigraden Säugetiere erinnert. Aber es wäre falsch, in solch scheinbaren Tierähnlichkeiten, die auch bei dem se-

kundären Klumpfuß vorkommen können, einen Atavismus zu erblicken. Sehr v
aber deuten manche Eigentümlichkeiten der klumpfußartigen Hemmungsbildu
auf die Erhaltung eines weiter zurückgelegenen Stadiums hin. In der Auffas
dieser Verhältnisse befindet sich Bessel-Hagen in vollem Widerspruche
den früheren allgemein geltenden Anschauungen.

Dieffenbach hatte zuerst behauptet, daß Neugeborene stets mit Kl
füßen ersten Grades zur Welt kämen. Eschricht hatte weitergehend zu z
gesucht, daß in früheren Perioden des Fötallebens die Füße in noch viel stärl
Supination als beim Neugeborenen ständen. Die ganzen Unterextremitäten so
anfangs in der Weise verdreht gegen die Bauchfläche des Embryo hinaufgeschl
sein, daß ihre Kniekehlenseite der Bauchwand aufliegt, und daß die kleinen Z
nebeneinander liegen. Durch eine eigentümliche Drehung, welche in der ga
Dicke der Extremitäten und vor allem durch eine schraubenförmige Richtung
Wuchse der Oberschenkelknochen erfolgt, rollen sich dann die Extremitäten
Bleibt diese Drehung an dem unteren Ende der Bauchglieder, an dem sie sich zu
vollendet, aus, so wächst der Fuß in die falsche Lage hinein und wird zum Klump
Diese Theorie, welche einst von Volkmann verteidigt wurde, hat Berg
in neuester Zeit nur wenig modifiziert wieder aufgestellt.

Hueter ging ebenfalls von der Dieffenbachschen Annahme aus,
der Fuß des Neugeborenen physiologisch ein supinierter sei. Er suchte dies d
die Unterschiede, welche er und Adams zwischen dem normalen Fuß des
wachsenen und des Fötus oder Neugeborenen fand, zu beweisen. Der Vergl
des normalen Fußes beim Neugeborenen mit dem Klumpfuß brachte ihn dann zu
Hypothese, der Klumpfuß sei gewissermaßen eine pathologische Steigerung
physiologischen Supinationsstellung, welche durch eine exzessive Ausbildung
fötalen, also der Supination entsprechenden Knochen- und Gelenkformen
dingt sei.

Bessel-Hagens Untersuchungen, deren Ergebnisse größtenteils mit
jenigen Scudders übereinstimmen, zeigten nun, daß diese Theorien auf fals
Voraussetzungen beruhen. Die Drehung der Unterextremität, behauptet Bes
Hagen, sei zweifellos ein für sich bestehender Vorgang, der in Bezug auf
Verhalten des Fußes keineswegs einen gleichmäßigen Verlauf nehme und vielm
ohne irgend einen Einfluß auf die Stellung des Unterschenkels zum Fuße auszuül
bald in höherem, bald in geringerem Grade ausgeprägt erscheine. Außerdem w
beim Klumpfuß der Unterschenkel fast ausnahmslos eine Torsion nach innen
während er nach jener Drehungstheorie auswärts gedreht sein müßte, wie bei
Sirenenbildung. Ferner behauptet Bessel-Hagen auf Grund seiner Un
suchungen über die Stellung des Fußes zum Unterschenkel während des Embryo
lebens mit voller Bestimmtheit, „daß die ursprüngliche Stellung des Fußes bei
malen Embryonen eine wesentlich gestreckte, in hohem Grade plantarflektierte
und daß ferner aus dieser Stellung heraus die Fußspitze sich allmählich erhebt, o
daß inzwischen ein wirklich ausgesprochenes Stadium einer sogenannten physiologisc
Klumpfußstellung durchlaufen wird. Zwar kommt in der Regel eine ganz geri
Abweichung im Sinne der Adduktion von der gestreckten Anfangsstellung vor; al
eine gleichzeitige Drehung des Fußes im Sinne der Supination tritt nur außerordent
selten zu Tage.

Auf Grund dieser Untersuchungen, deren Ergebnis auch von anderen Auto
bestätigt wurde, kann man die Drehungstheorien Eschrichts und Ber
für [illegible] zu erklären. Ebenso fällt durch sie die Theorie Hueters, denn es
kein Entwicklungsstadium, in welchem die Supinationsstellung des Fußes, also
Klumpfußstellung, physiologisch wäre. Außerdem bezieht sich die anatomis

Ähnlichkeit, welche für Hueter zwischen den Fußknochen eines Neugeborenen und denjenigen eines Klumpfußes vorhanden war, tatsächlich nur auf solche Erscheinungen, welche in hohem Maße individuellen Schwankungen unterliegen und demgemäß weniger wichtig sind. Ja die Abweichungen beim Klumpfuß sind gar nicht immer stärkere Ausprägungen normaler Fötusformen, sondern finden zum Teil in entgegengesetztem Sinne statt. So weicht z. B. das Hinterstück des Calcaneus bei dem normalen Fötus nach innen von der Längsachse des Talus ab, und zwar in noch stärkerem Maße als beim Erwachsenen, beim angeborenen Klumpfuß dagegen nach außen.

Nach Bessel-Hagens Theorie kann man folgerichtig beim primären, durch Hemmungsbildung entstandenen Klumpfuß nur die Streckstellung der hinteren beiden Tarsalia durch ein Stehenbleiben auf früherer Entwicklungsstufe erklären. Bessel-Hagen deutet so die Entstehung der seltenen kongenitalen Formen des reinen Pes equinus. Daß diese Formen so selten sind, erklärt sich ungezwungen daraus, daß auf den gestreckten, mit seiner Spitze weit vorspringenden Fuß leichter als sonst mechanische Momente (Uterusdruck etc.) einwirken, und zwar begreiflicherweise am häufigsten im Sinne der Supination. Bessel-Hagen leugnet also für derartige primäre Klumpfüße die Bedeutung des Druckes nicht, aber für das Wesen der Deformität bleiben nach ihm unbedingt die primären Eigenschaften die bestimmenden. Diese sollen, wie schon zum Teil oben erwähnt, in der Abplattung des Taluskörpers, seiner keilförmigen Verjüngung nach hinten, in Verlagerungen der Ansätze von Sehnen und Bändern und einer calcaneofibularen Gelenkverbindung bestehen. Wir können entgegen Bessel-Hagen diese Veränderungen nicht ohne weiteres als charakteristisch für die Hemmungsbildung halten, denn es ist nicht nötig, daß diese Verschiebungen und Verlagerungen zu einer Zeit entstanden sind, in welcher die Anlage der Muskeln, Sehnen, Bänder und Gelenke sich vollzieht. Wir glauben vielmehr, daß auch später im intrauterinen Leben durch mechanische Einwirkungen, welche fehlerhafte Stellungen bedingen, Kapselinsertionen und Sehnenscheiden sich verlagern und abnorme Gelenke sich bilden können. Der einzig sichere Schluß, den wir aus jenen Verschiebungen ziehen zu können glauben, ist der, daß der Klumpfuß in verhältnismäßig früher Zeit entstanden ist, also bei der Geburt schon lange existiert hat. Mit Sicherheit zu bestimmen, ob ein Klumpfuß durch eine gehemmte Entwicklung der Gelenke, der Bänder- und Sehneninsertionen, oder durch nachträgliche Umformungen auf mechanischem Wege entstanden ist, das scheint uns zur Zeit noch nicht möglich zu sein.

Dafür, daß es primäre, idiopathische Klumpfüße wirklich gibt, ist einer der besten Beweise die Tatsache, daß der Klumpfuß ebenso wie andere primäre Mißbildungen vererbt werden kann. Die gar nicht übermäßig selten vorkommende Wiederholung des angeborenen Klumpfußes bei mehreren Kindern desselben Elternpaares läßt zwar noch die Annahme einer sekundären, durch äußere mechanische Ursachen entstandenen Deformität zu, nicht aber die Fälle, in welchen Klumpfußbildung vom Vater oder der Mutter auf die Kinder vererbt wurde, wo der Klumpfuß durch drei Generationen sich wiederholte, oder von der ersten auf die dritte Generation vererbt wurde. Derartige Vererbung ist vielfach beobachtet worden. Im Jahre 1903 stellte ich der Berliner Medizinischen Gesellschaft einen 38jährigen Mann vor, der 6 Kinder im Alter von 8 bis 13 Jahren hatte; er selbst war mit Klumpfüßen zur Welt gekommen und 3 seiner Kinder, 1 Mädchen und 2 Jungen (Fig. 482).

Zu den primär idiopathischen Klumpfüßen sind, wie erwähnt, auch

die zu rechnen, die mit anderen Mißbildungen kombiniert vorkomm
die ihrem Wesen nach ebenfalls auf ursprünglich falsche Anlage zur
zuführen sind. So beobachtete Schmidt in der v. Mikuliczs
Klinik Klumpfuß mit Zehenüberzahl, unvollständiger Kokkygealfistel,
Muskeldefekten, Klumphänden, Spontanluxationen u. s. w.

Sehr viel zahlreicher als die primären sind jedenfalls die sek
dären Klumpfüße. Die Lehre von der mechanischen Entstehung

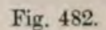


Fig. 482.



Vererbung des Klumpfußes.

Klumpfußes durch äußere, auf den normal angelegten Fötusfuß w
kende Kräfte ist außerordentlich alt, sie geht bis auf Hippokrat
und Galen zurück. Aber erst in neuerer Zeit hat man Beweise
sie gebracht und zugleich die Ursachen der fehlerhaften Druckwirk
erforscht. Bisweilen hält das Neugeborene gewohnheitsmäßig s
Füße noch so, wie sie im Uterus gelegen haben, oder es gelingt lei
aus der Deformität der Füße oder der Gewohnheitsstellung der übri
Gelenke der Beine die Lage des Fötus im Uterus zu bestimmen.
Abbildungen (Fig. 483—484) zeigen einige Beispiele davon. Bald
nur ein Fuß, bald sind beide Füße zum Klumpfuß geworden, oder

dem einen Fuß finden wir einen Klumpfuß, an dem anderen einen Pes calcaneus oder calcaneo-valgus. Im letzteren Falle sind die Füße sehr häufig ineinander verschränkt gewesen (Fig. 485, 486). Noch sicherer als die Gewohnheitsstellung der Beine und die Form der Füße beweisen Druckmarken an der Haut, welche v. Volkmann zuerst beschrieben hat, die mechanische Einwirkung auf den Fuß. Diese Druckmarken sind kleine, glänzende, nahezu kreisrunde, atrophische Hautstellen, welche nur eine feine Lage von Epidermiszellen tragen. In

Fig. 483.



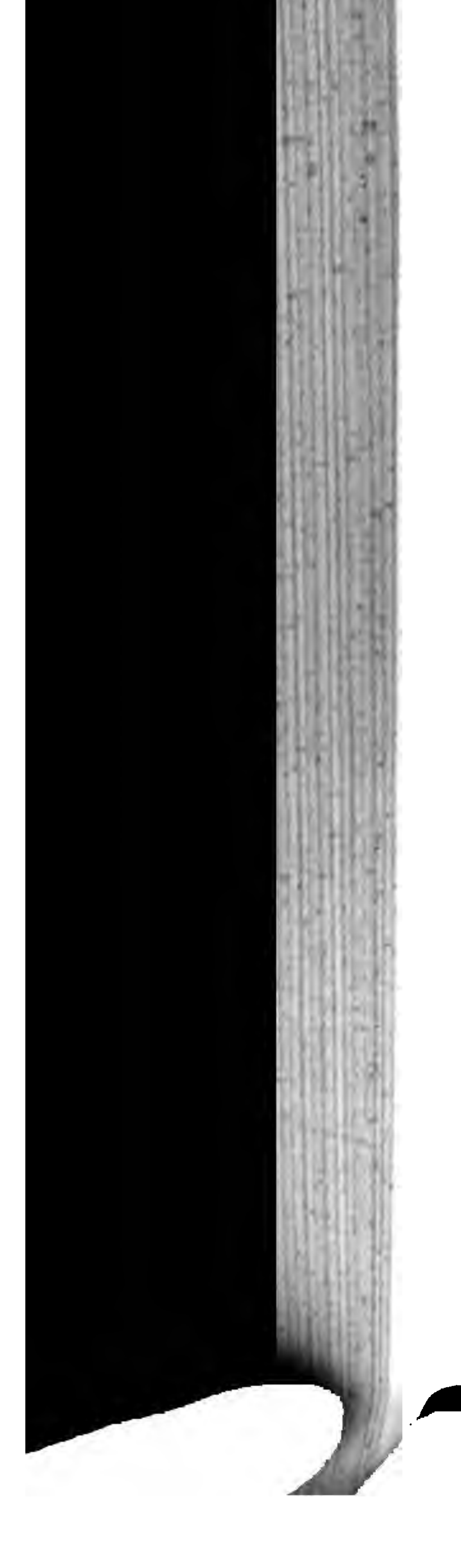
Fig 484.



Lagerung der Füße des Fötus. (Nach Banga.)

ihrem Bereiche fehlen die Hautpapillen, Schweiß- und Talgdrüsen, und an Stelle des Fettpolsters unter der Druckstelle liegt bisweilen ein kleiner Schleimbeutel. Wir finden solche Druckmarken an hervorragenden Stellen (z. B. Malleolus ext.), welche von seiten der Uteruswand oder eines fötalen Körperteiles einem dauernd starken Druck, dem der Fötus nicht ausweichen konnte, ausgesetzt waren. Bauer fand bei einem 3tägigen Kinde an beiden lateralen Knöchelspitzen 3 mm große runde Hautnekrosen, welche wohl sicher durch Druck entstanden waren.

Es kann daher keinem Zweifel mehr unterliegen, daß „ein dauernd in der gleichen pathologischen Richtung auf den Fuß einwirkender Druck



oder auch die häufige Wiederholung eines de
wicklung des angeborenen Klumpfußes herbe
ist dabei, daß der Druck die physiologischen
Kräfte zu überwinden vermag. Der pathol
dauernde und hochgradige Einschränkung
als Folge der mangelhaften Bewegungen im
tretende geringere Entwicklung der Muskul
ursachen, jedoch ist es nicht nötig zur Entw
die Bewegungsbeschränkung im Uterus eine
die Supinationsstellung ununterbrochen inn

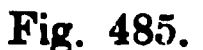


Fig. 485.



Verschränkung der Füße. (Nach Volkm

daß der Fuß des Fötus in den Pausen zwisch
in seiner Ruhelage zu einem gewohnheitsm
nationsstellung veranlaßt wird, daß letztere

Die Bedingungen, unter welchen ein solches Mi
mechanischen Kräften und dem Vermögen des Föt
ziehen, besteht, können in abnormen Verhältnissen
Fötus und in abnormen Zuständen des Fötus selb
äußeren Verhältnissen sind zunächst die Verwachsu
fläche des Fötus und die recht seltenen Umschlingun
welche den Fuß in fehlerhafter Stellung festhalten

Nasse hat solche Fälle gezeigt, in welchen
amniotische Abschnürungen an den oberen Extrem

Ja in letzter Zeit hat man das Amnion auch
die man früher ohne den geringsten Zweifel zu de
es sind die durch Tibiadefekt entstandenen (Joac

Ich habe ein solches Kind demonstriert, das links eine überzählige große Zehe, rechts einen hochgradigen Pes varus mit nur 4 Zehen hatte; hier fehlte die Tibia vollkommen, dafür war die erhaltene Fibula bedeutend stärker als am linken Bein; am Köpfchen der Fibula fand sich eine „Druckmarke" in der Haut; die Annahme ist nicht von der Hand zu weisen, daß die Tibia zwar angelegt, aber durch Druck des zu engen Amnion atrophisch geworden sei; die kompensatorische Verdickung der Fibula scheint mir eher gegen eine solche Annahme zu sprechen.

Weitaus die häufigste Ursache ist aber ohne Zweifel der Mangel an Raum im Uterus. Derselbe wird wahrscheinlich weniger durch unzureichende Ausdehnungsfähigkeit der mütterlichen Fruchthüllen als durch mangelhafte Absonderung des Liquor amnii, durch zu spät eintretende Absonderung, oder durch abnorme Verringerung desselben hervorgerufen. Gerade die Untersuchungen der neuesten Zeit haben es ja immer sicherer gemacht, daß diese Umstände bei der Entstehung von Mißbildungen überhaupt eine wichtigere Rolle spielen, als man früher annahm. Auch für den Klumpfuß sind genug einwandfreie Fälle mitgeteilt worden. Das Fruchtwasser braucht nicht vollständig zu fehlen, es kann nur relativ zu gering sein und doch die Bewegungen des Fötus hemmen. Ja es sind Fälle bekannt, wo Hydramnios bestand (Keller); für sie muß man annehmen, daß in sehr früher Zeit die Fruchtwassermenge verhältnismäßig gering war. Dieser Raummangel erklärt dann sehr leicht einen Teil der allerdings ziemlich seltenen Fälle, bei welchen der Klumpfuß zugleich mit Kontrakturen an anderen Gelenken auftritt, z. B. mit Klumphänden. Ferner wird begreiflicherweise der Raummangel leichter schädigend auf den Fuß einwirken, wenn der Fötus und vor allem seine Beine fehlerhaft gelagert sind. So ist das Vorkommen des Klumpfußes zugleich mit angeborenen Kontrakturen oder Luxationen im Hüft- und Kniegelenke zu erklären. Auch Tumoren der Gebärmutter, mehrfache Schwangerschaften und Doppelmißbildungen können zu der Raumbeengung beitragen. Bei Zwillingen ist oft das schwächere Kind, welches dem äußeren Drucke weniger Widerstand entgegensetzen kann, mit Klumpfüßen behaftet. Dagegen findet man, wenn der Klumpfuß mehrfach bei Kindern aus verschiedenen Geburten derselben Ehe auftritt, daß gerade die kräftigeren Kinder die verunstalteten sind. Auch dies deutet wohl auf eine relativ zu geringe Fruchtwassermenge hin.

K. Roser nimmt an, daß auch ohne Raumbeengung die Entwicklung des Klumpfußes sich dadurch mechanisch erklären lasse, daß der Fuß bei den fötalen Bewegungen die Uteruswand schief trifft und sich daher in die fehlerhafte Stellung hineintreten müsse, wenn solche Bewegungen häufig oder konstant stattfinden. Diese Erklärung mag wohl etwas Richtiges enthalten, aber sie ist gewiß nicht zu verallgemeinern.

Die zweite Möglichkeit — abnorme Zustände des Fötus selbst — kann in den schon erwähnten ungünstigen Lagerungen der Extremitäten, Kontrakturen und Luxationen in Knie und Hüfte bestehen. Derartige Verhältnisse können auch den normalen kräftigen Fuß in seiner Widerstandskraft und Beweglichkeit so sehr hemmen, daß er sich einem äußeren Druck durch die Uteruswand nicht entziehen kann. Kombinationen von Klumpfuß mit den erwähnten Deformitäten sind daher relativ häufig. Selten spielen Erkrankungen des Skelettsystemes, wie fötale Rhachitis, eine Rolle. Sehr wichtig dagegen sind Erkrankungen und Defektbildungen des Zentralnervensystemes mit kongenitalen Lähmungen (Hydrocephalus, Rhachischisis und Spina bifida, Enkephalocele und Anenkephalie). Das Vorkommen des Klumpfußes bei diesen Lähmungen ist für die Theorien verwertet worden, welche die Entstehung des Klumpfußes überhaupt auf muskulo-nervöse Störungen zurückführen wollen. Es ist wohl heute nicht mehr nötig, diese längst verlassenen Theorien zu widerlegen. Auch die bei kongenitalen Lähmungen vorkommenden Klumpfüße sind nicht eine

unmittelbare Folge der gestörten Muskeltätigkeit, sondern entstehen durch mecha nische Einwirkungen. Dafür spricht, daß Druckmarken gerade bei paralytische Klumpfüßen beobachtet sind, daß die Füße sich oft gegenseitig deformiert habe z. B. auf der einen Seite ein Pes varus, auf der anderen ein Pes valgus, oder ein Ge varum gleichzeitig mit einem G. valgum besteht, daß bei voller Lähmung beid Beine gelegentlich nur ein einseitiger Klumpfuß vorhanden ist

Für die gewöhnlichen unkomplizierten Klumpfußformen bestreitet Heusne die Bedeutung des Uterusdrucks; er vertritt die Ansicht, daß diese ihre Entstehu verdanken einer Einklemmung zwischen Nabelbruch und Amnion. Im Verlauf d 2. Fötalmonats findet eine ziemlich rasche Streckung des eingerollten hinteren Kö perendes statt. Die Füße des Embryo müssen bei dieser Streckung bei der Nab schnur vorbei, bis sie hinter derselben angelangt sind. Ist nun der Anfangsteil d Nabelschnur stark verdickt oder ist die Schwanzkappe abnorm eng, oder ist beid der Fall, dann können die Fußplatten in den engen Spalt in sagittaler Richtu fixiert werden, und sie werden bei der Drehung der Kniee nach vorn in Klumpfu stellung geraten. So bestechend die Theorie Heusners ist, so kann sie allein nicht a Klumpfußbildungen erklären. Daß Jul. Wolff nur für die Ausnahmefälle äuße mechanische Druckwirkung als sekundäre Entstehungsursache gelten läßt, habe i schon erwähnt. Nach ihm sind auch Schnürfurchen und Druckstellen nicht unbedin beweisend für die mechanische Entstehungsursache, denn es kann sehr wohl sch die fehlerhafte Anlage bestanden und die Uteruswand resp. das Amnion erst nac träglich ihre Spuren hinterlassen haben.

Die Frage, wann die Klumpfußentwicklung beginnt, ist verschieden bea wortet worden. Aus unserer Darstellung geht wohl ohne weiteres hervor, daß w die Entwickelung des Klumpfußes in jeder Periode des fötalen Lebens vom Begin der Extremitätenbildung an für möglich halten. Für einen Teil der Klumpfüße glaubt wir die Ursache in der Keimanlage suchen zu müssen. In Betreff der äußeren mech nischen Einwirkungen aber ist a priori anzunehmen, daß allzu große Engigkeit d Amnion störend wirken kann, sobald die Extremitätenbildung deutlich begonn hat, daß also die Klumpfußbildung sehr früh ihren Anfang nehmen kann. Manc Beobachtungen weisen entschieden darauf hin. Anderseits aber ist sicher, daß d letzte Zeit der Schwangerschaft mit der Abnahme der Fruchtwassermenge und m der erheblichen Größe des Fötus dem Wirksamwerden des Uterusdruckes günsti Bedingungen zu schaffen pflegt, und daß daher der Klumpfuß auch in dieser Ze entstehen kann. Für diese Annahme sprechen einige anatomische Befunde. M fand das Caput tali in zwei unter stumpfem Winkel aufeinander stoßende Facett geteilt, von denen nur die innere normalen Knorpel, die äußere aber weißlichen d generierten Knorpel besaß. In einem Falle war auf der äußeren Hälfte des Talu kopfes ein feiner, abstreifbarer Synovialpannus. Derartige Befunde lassen kaum ei andere Erklärung zu, als daß früher die Bewegungen des Klumpfußes ausgiebig gewesen sein müssen, daß also der Klumpfuß erst spät entstanden ist. Wir glaub daher, daß ein großer Teil der Klumpfüße, welche intrauterine Belastungsdeformität sind, erst aus späterer Zeit des intrauterinen Lebens stammen. Gerade in dies Zeit finden wir ja auch relativ am häufigsten eine sogenannte physiologische Su nationsstellung des Fußes. Hätte Hueter nur die in dieser Zeit entstehend sekundären Klumpfüße durch seine Theorie von der physiologischen Supinatio stellung erklären wollen, so hätte er bis zu einem gewissen Grade recht gehabt. All dings durfte er dann den Klumpfuß nicht als eine wahre Hemmungsbildung auffasse sondern nur als eine mechanische Wachstumsstörung des normal angelegten Fuße zu welcher infolge der relativ häufigen Supinationsstellung des Fußes in der letzt Schwangerschaftsperiode die Bedingungen am günstigsten sind.

Der postfötal erworbene Klumpfuß kann unmittelbar durch Verletzungen entstehen, z. B. durch Brüche der Malleolen oder der Fußwurzelknochen, Luxationen im Talokrural- oder Talotarsalgelenk oder Luxationen des Talus allein. Wird der Fuß in der fehlerhaften Stellung zum Gehen benützt, so steigert die Belastung nach den Gesetzen der Statik die Deformität bis zur Ausbildung eines bleibenden und auch schwereren Klumpfußes.

Viel häufiger als diese primären sind wieder die sekundären Formen des postfötal erworbenen Klumpfußes, welche „nicht unmittelbar an das ursächliche Leiden sich anschließen, sondern durch das Einwirken deformierender Kräfte erzeugt werden, deren Tätigkeit erst als Folge des ursächlichen Leidens ins Leben tritt".

Einen Teil dieser Klumpfüße können wir als statische bezeichnen. Wenn der Unterschenkel stark abduziert steht, z. B. bei einem Genu valgum, so kann der Fuß nur in Supinationsstellung mit der ganzen Sohle auf den Boden aufgesetzt werden. Aus dieser vorübergehenden Klumpfußstellung kann sich allmählich durch dauernd fehlerhaft wirkende Belastung ein fixierter, bleibender Klumpfuß entwickeln, jedoch sind höhere Grade selten. In ähnlicher Weise kann der Klumpfuß entstehen, wenn eine stärkere Kurvatur nach außen im unteren Drittel der Unterschenkelknochen, ein Tieferstehen des äußeren Fußrandes oder eine starke Innenrotation des Fußes vorhanden ist, z. B. nach schlecht geheilten Unterschenkelfrakturen oder seltener bei rhachitischen Verbiegungen des Unterschenkels. Weiterhin kann die Klumpfußstellung durch ungleiche Länge beider Unterschenkelknochen bedingt sein, z. B. nach partiellen Resektionen und Nekrotomien, oder durch vermehrtes Längenwachstum der Fibula, vermindertes der Tibia, wie es am häufigsten nach akuter Osteomyelitis beobachtet wird.

Ferner sind die arthrogenen Klumpfüße, welche nach Gelenkentzündungen durch Ankylosenbildung in fehlerhafter Stellung, und die cicatriciellen, welche durch schrumpfende Narben der Wade oder Planta pedis entstehen, zu erwähnen.

Myogene Klumpfüße können als Gewohnheitskontraktur entstehen, wenn die Patienten wegen schmerzhafter Affektionen der Fußsohle oder zur Entspannung schmerzender Entzündungsherde in der Nähe des Sprunggelenkes oder in der Wade den Fuß dauernd in Supination und Plantarflexion aufsetzen, oder wenn sie Verkürzungen des Beines gewohnheitsmäßig durch Plantarflexion und Supination ausgleichen. Jedoch überwiegt in diesen Fällen meist die Spitzfußstellung. Ebenfalls zu den Gewohnheitskontrakturen kann man die Klumpfüße rechnen, welche nach lang dauernden fixierenden Verbänden in fehlerhafter Stellung, nach langem Krankenlager zurückbleiben. Klumpfüße, welche durch primäre Myopathien, z. B. durch Verletzungen der Wadenmuskeln, Myositis fibrosa, syphilitische Induration der Wadenmuskulatur und durch ischämische Muskellähmungen entstehen, gehören mehr zu den schon erwähnten cicatriciellen Klumpfüßen. Die nach Durchschneidung der Dorsalflexoren oder bei Pseudohypertrophie der Muskeln mit motorischer Schwäche auftretenden Verunstaltungen leiten uns in der Art ihrer Entstehung dann hinüber zu der großen Gruppe der Klumpfüße, welche durch Innervationsstörungen der Unterschenkelmuskeln hervorgerufen werden.

Unter den neuropathischen Klumpfüßen haben wir zunäch spastische intermittierende Kontrakturen zu erwähnen, welche allmähli in permanente, nicht mehr ausgleichbare Deformitäten übergehen könn Am häufigsten finden wir dieselben bei der spastischen Cerebral- u Spinalparalyse, aber auch bei anderen Erkrankungen des Rückenmar und Hirnes, welche mit Muskelspasmen und erhöhter Reflexerregbark einhergehen, bei Hysterie und bei gewissen Vergiftungen, wie Bleiinto kation und Ergotismus. Die spastischen Klumpfüße sind a selten im Vergleich mit den paralytischen.

Die paralytischen Klumpfüße bilden die Mehrzahl aller po fötal erworbenen Klumpfüße. Die Erklärung für ihre Entstehung hal wir schon bei der allgemeinen Besprechung der paralytischen Kontraktu des Fußes gegeben. Wir haben hervorgehoben, daß es wesentlich Eigenschwere des Fußes ist, welche den Fuß in Equinovarusstellu treibt, und daß die Schrumpfung der Muskeln, Sehnen, Bänder und Gele kapseln diese Stellung fixiert. Wie wichtig die Schwere des Fußes zeigen die Fälle Volkmanns, bei welchen die Wadenmuskulatur lähmt war, Peronei und Extensoren aber, wenn auch geschwächt, no reagierten. Trotzdem entwickelte sich ein Spitzklumpfuß, weil das B im Wachstum zurückgeblieben war und das Kind die Fußspitze fal ließ, um mit ihr den Boden zu erreichen. Hier bestand also ein paralytisc und zugleich kompensatorischer Klumpfuß. Wir haben oben ferner wähnt, daß, wenn die Dorsalflexoren und Pronatoren allein gelähmt si wenn also der Zug der nicht gelähmten Muskeln und die Schwere in gleic Richtung wirken, die Klumpfußstellung schneller eintritt und fixiert w und schneller höhere Grade erreicht. Die Beschränkung der Lähmu auf die Dorsalflexoren oder Pronatoren ist gar nicht selten. Hierdurch u durch den großen Einfluß der Schwere kommt es, daß der Pes equino-va weitaus die häufigste Form der paralytischen Fußkontrakturen ist.

Wir haben ferner oben auseinandergesetzt, daß die pronierende Kr der Belastung des mit voller Sohle aufgestellten Fußes die Entstehung Klumpfußes hemmen kann. Aber dies ist deswegen ziemlich selten Fall, weil der beim Gehen pendelnd nach vorn bewegte Fuß sehr lei mit der Außenkante zuerst den Boden berührt, und weil in den meis Fällen die Equinovaruskontraktur schon begonnen hat, bevor der Pati wieder Gehübungen anstellt. Bei den auf die Dorsalflexoren und P natoren beschränkten Lähmungen wird beides in noch höherem Maße Fall sein. Hier kommt dazu, daß jede beim Gehen ausgeführte akt Muskelaktion den Fuß in die Kontrakturstellung drängt. Bei solchen schränkten Lähmungen wirkt daher der Gebrauch des Fußes so gut niemals hinlänglich korrigierend, und bei ihnen entwickelt sich daher a nahmslos die Kontraktur. Sobald aber der Fuß einmal in Klumpf stellung aufgesetzt wird, bewirkt die Belastung beim Gehen eine schne Verschlimmerung der Kontraktur.

Die Ursachen der Lähmungen beim paralytischen Klumpfuß si außerordentlich mannigfaltige, so daß wir sie nicht aufzählen könn Sie können peripherische sein, bestehen aber viel häufiger in zentra Nervenleiden. Unter diesen spielt keine Erkrankung auch nur annäher eine so große Rolle wie die Poliomyelitis anterior der Kinder.

Aus allen unseren Ausführungen geht hervor, daß der Klumpfuß den allerverschiedensten Zeiten des Lebens von der Keimanlage an

zum späteren Lebensalter und aus den allerverschiedensten Ursachen entstehen kann. Eine Theorie, welche alle verschiedenen Formen des Klumpfußes auf eine gemeinsame Ursache zurückführen will, scheint uns daher unmöglich zu sein.

Pathologische Anatomie des Klumpfußes.

Die wichtigsten pathologisch-anatomischen Veränderungen beim Klumpfuße betreffen das Skelett. Sie bestehen sowohl in Veränderungen der Form der Knochen wie in Verschiebungen der Knochen gegen einander und in Veränderungen der Gelenke. Die ganze Knochenkombinaton ist eine andere geworden (Fig. 487).

Begreiflicherweise sind die anatomischen Veränderungen sehr verschiedener Art, je nach der Ätiologie des Klumpfußes. Nicht nur die ätiologisch verschiedenen

Fig. 487.



Klumpfußskelett. (Nach Ch. Nélaton.)

Hauptformen, sondern auch die einzelnen Unterarten unterscheiden sich oft anatomisch von einander. Dies erklärt es, warum die Beschreibungen der Autoren vielfach in einzelnen Punkten von einander abweichen. Die alte Annahme, daß mit der Zeit sämtliche Klumpfußformen den gleichen anatomischen Bau bekommen, ist falsch. Man findet auch in späterer Zeit noch charakteristische Unterschiede zwischen den Hauptformen. Die anatomische Beschreibung dieser muß daher getrennt werden. Wir werden jedoch der Kürze wegen nur den angeborenen, noch nicht zum Gehen benützten Klumpfuß ausführlicher beschreiben und später die Abweichungen des kongenitalen Klumpfußes bei älteren Individuen und des postfötal erworbenen Klumpfußes erwähnen.

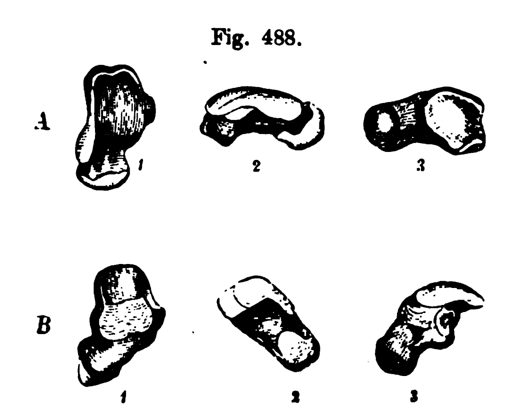
Unter den angeborenen Klumpfüßen ist die kleine Gruppe der idiopathischen primären Klumpfüße noch wenig anatomisch untersucht worden. Bessel-Hagen gibt zwar einige Unterschiede an, aber dieselben sind doch an zu wenigen Exemplaren gefunden worden, als daß sie sich verallgemeinern ließen. Auch scheint es uns, wie wir schon auseinandergesetzt haben, zweifelhaft, ob alle von Bessel-Hagen angeführten Merkmale wirklich allein dem primären Klumpfuße zukommen. Daher halten wir eine scharfe Scheidung der pathologischen Anatomie des primären und des sekundären Klumpfußes nicht für möglich, so wünschenswert sie auch wäre.

Bei einem Klumpfuß höheren Grades ist der Vorderteil des Fußes hochgradig adduziert und supiniert. Die Fußspitze ist gesenkt und nach einwärts gerichtet, die Sohle schaut nach innen, der Fuß ruht, wenn er aufgesetzt wird, mit seiner lateralen Kante oder sogar mit dem Dorsum auf dem Boden auf. Die wichtigsten Veränderungen

betreffen die beiden Sprunggelenke und das Chopartsche Gelenk. Daher finden wir auch die wichtigsten Veränderungen am Talus und Calcaneus.

Der Körper des Talus ist abgeplattet und nach hinten keilförmig zugeschärft (Fig. 488). Die Talusrolle steht infolge einer Plantarflexion nur mit ihrem hinteren Teil noch mit der Tibia in Kontakt. An dem vorderen, frei vorragenden Abschnitt der Rolle ist daher der Knorpel degeneriert, in dem hinteren Abschnitte aber wohl erhalten, ja er dehnt sich etwas weiter als normal nach hinten aus. Die Gelenkrolle ist nach hinten verlängert und zugleich etwas schmäler als sonst. Häufig stoßen die beiden Abschnitte des Gelenkknorpels unter einem stumpfen Winkel aneinander und bilden eine deutliche, quer verlaufende Kante auf der Rolle. Die übertriebene Plantarflexion des Talus hat Hueter mit Unrecht geleugnet. Kocher fand den Flexionswinkel zwischen Talus und Unterschenkel bis über 150 Grad gesteigert

Fig. 488.



Der Talus von Neugeborenen bei normaler Fußbildung und bei angeborenem Klumpfuß. (Nach William Adams.)

A 1, 2, 3 Normaler Talus von oben, innen und außen gesehen. *B 1, 2, 3* Talus von einem Neugeborenen mit Pes congenitus equino-varus in den gleichen Lagen.

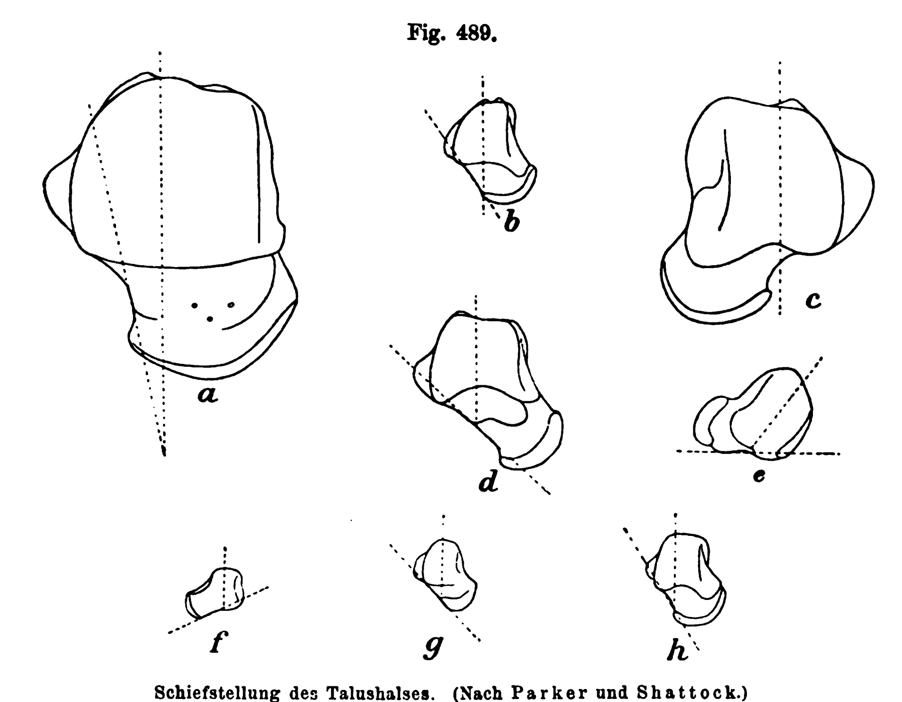
während physiologisch die Plantarflexion nur bis ca. 130 Grad möglich ist. Er fand ferner den hinteren Abschnitt der Kapsel zwischen die Gelenkflächen mit hineinbezogen und zu einem schönen typischen Meniscus mit scharfem vorderen Rande umgewandelt.

Für die Veränderungen der beiden seitlichen Gelenkflächen des Talus kommt außer der Plantarflexion noch die Adduktionsstellung des Talus in Betracht. Die Angaben über diese Veränderungen weichen etwas voneinander ab. Adams fand in jedem Falle den Körper des Talus nicht, wie er erwartet hatte, einwärts rotiert oder geneigt, sondern den Teil, welcher normaliter in Kontakt mit der Malleolengabel ist, in größerer oder geringerer Ausdehnung auswärts rotiert, die Gelenklinie steht horizontal schräg nach aufwärts und außen zur Fibula hin gerichtet. Dementsprechend ist die Gelenkfläche für den Malleolus internus verkleinert, nahe dem hinteren Ende des Talus. Sie artikuliert mit dem Malleolus nur teilweise und unvollkommen. Kocher fand sie mit dem Malleolus durch fibröse Adhäsionen in ganzer Ausdehnung verschmolzen. Die äußere Gelenkfläche des Talus steht mit dem Malleolus externus in genauem Kontakt. Sie ist wohl entwickelt und nach Adams etwas größer als normal, da sie sich weiter nach hinten ausdehnt. Dieser Beschreibung widerspricht zum Teil die Angabe Kochers, welcher die Gelenkfläche für den Malleolus ext. und den Knochenfortsatz, welcher sie trägt, stark nach vorne gegen den Talushals zu verschoben fand, so daß der hintere Rand der oberen Gelenkfläche

nicht wie normal in denjenigen für den Malleolus ext. überging, sondern zwischen beiden ein dreieckiges Stück Knochenfläche sich hineinschob.

Sehr wichtig sind die Veränderungen des Halses und Kopfes des Talus (Fig. 489). Der Hals ist auf seiner äußeren Seite verlängert und nach innen gerichtet (Adams, Hueter). Nach Parker und Shattock beträgt der Winkel, welchen die Sagittalachse der Trochlea mit einer parallel dem äußeren Rande des Halses gezogenen Linie bildet, welcher also den Schiefstand des Talushalses darstellt, beim normalen Erwachsenen im Mittel 10,65 Grad, beim normalen Neugeborenen 38 Grad, beim

Fig. 489.



Schiefstellung des Talushalses. (Nach Parker und Shattock.)

a Normaler Talus vom Erwachsenen. Der Winkel zwischen der durch die Mitte der Trochlea gelegten Sagittallinie und der Richtung des äußeren Randes des Talushalses beträgt 12°. *b* Von einem normalen reifen Fötus — 35°. *c* Von einem erwachsenen Schimpanse — 27°. *d* Von einem jungen, erwachsenen Orang — 45°. *e* Klumpfuß eines 18monatlichen Kindes — 56°. *f* Klumpfuß eines 7monatlichen Fötus — 64°. *g* Klumpfuß eines 4—5monatlichen Fötus — 44°. *h* Klumpfuß eines 7monatlichen Fötus mit auffallend geringem Winkel — 31°.

Klumpfuß dagegen im Mittel 49,6 Grad und im Maximum 64 Grad (beim erwachsenen Schimpanse 27 Grad, beim Orang 45 Grad). Diese Veränderung des Talushalses ist wichtig, weil sie die Abknickung des Fußes im Chopartschen Gelenke bedingt. Die Gelenkfläche des Kopfes sieht mehr nach innen und abwärts als normal. Sie ist bisweilen in zwei Teile geteilt, welche unter stumpfem Winkel aneinander stoßen, von denen nur die größere innere noch mit dem Naviculare artikuliert, die äußere dagegen nur von einer dünnen Knorpelschicht bedeckt nach vorn frei steht. Das Naviculare ist also nach innen subluxiert.

Am Calcaneus fand Adams nur unwesentliche Veränderungen. Hueter hob dagegen mit Recht die abnorme Höhenentwickelung des Proc. anterior hervor. Durch diese wird die Pronation des Fußes abnorm früh gehemmt, ehe noch der innere Fußrand den Boden berühren kann. Umgekehrt steht das Sustentaculum tali, der Hemmungsapparat für die Supination, abnorm tief oder fehlt ganz. Sehr wichtig

ist ferner die Stellung des Calcaneus, welcher ebenso, ja in noch stärkerem Maße wie der Talus plantarflektiert steht. Dies kann so weit gehen, daß die Tibia nur auf dem hintersten Teile des keilförmig zugeschärften Taluskörpers ruht und der Calcaneus in großer Ausdehnung mit den Unterschenkelknochen artikuliert. Ferner ist der Calcaneus im Sinne der Adduktion gedreht. Während in der Norm die Längsachse des Calcaneus mit derjenigen des Talus einen nach vorn offenen Winkel bildet, verläuft sie am angeborenen Klumpfuß gerade umgekehrt, nämlich, abgesehen von der schrägen Richtung nach abwärts, von hinten und außen nach vorn und innen (Fig. 490—942). Der Processus anterior calcanei ist demzufolge nach einwärts gewendet, der Fersenfortsatz dagegen ganz nahe an den Malleolus ext. hinangerückt. Da außerdem

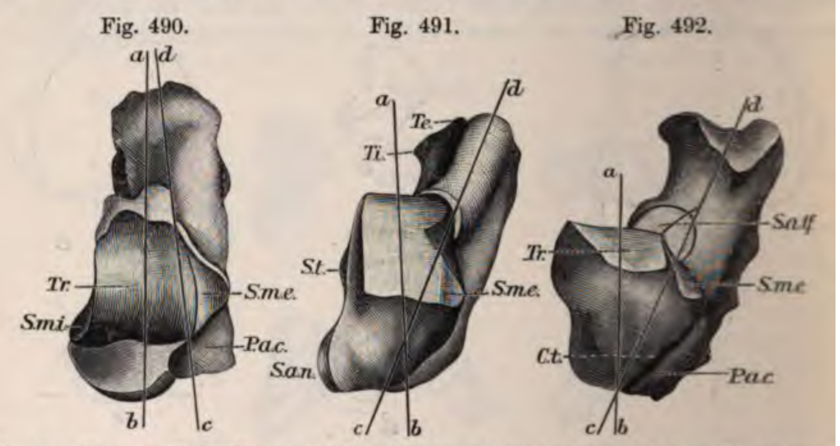


Fig. 490. Normaler Fuß. Fig. 491. Idiopathisch angeborener Klumpfuß eines Neugeborenen. Fig. 492. Derselbe von einem Erwachsenen herrührend.

ab Längsachse des Corpus tali. *cd* Längsachse des Calcaneus. *Tr.* Trochlea tali. *S.m.i.* Superficies mall. int. *S.m.e.* Superficies mall. ext. *P.a.c.* Proc. anter. calcanei. *S.t.* Sustentaculum tali. *S.a.n.* Superficies navicularis des Talus. *S.a.tf.* Superficies artic. tibio-fibularis ossis calcanei. *C.t.* Caput tali.

der ganze Calcaneus etwas lateralwärts verschoben ist, so ist auch das Lig. calcaneofibulare außerordentlich verkürzt und anderseits der Malleolus ext. im Wachstum zurückgeblieben. Kocher macht ferner darauf aufmerksam, daß die Längsachse des Calcaneus so verbogen ist, daß eine innere Konvexität entsteht. Hierdurch und durch die von Bessel-Hagen beschriebene Drehung der Achse wird es begreiflich, daß die Gelenkfläche für das Os cuboideum vollständig auf die mediale Seite verlegt ist.

Entsprechend der Stellungsänderung des Calcaneus zeigt auch die Drehungsachse des Talocalcanealgelenkes eine gänzlich von der Norm abweichende Richtung. Die Gelenkfläche des Calcaneus ist mehr einwärts gewendet, ihr Längsdurchmesser nach innen und unten gerichtet. Außerdem ist die Gelenkfläche konvex von vorn nach hinten gestaltet und durch wenig ausgesprochene Cristae in drei Teile geteilt. Die äußerste und höchst gelegene Fläche entspricht der Gelenkfläche für den Malleolus ext. und die Tibia, die mittlere, welche besonders die Konvexität ausmacht, entspricht in ihrem vorderen Teil dem äußeren Teil der Talushöhlung, in ihrem hinteren der Tibia; die innere Fläche endlich, welche die vollständig atrophierte Calcaneusapophyse repräsentiert, entspricht den beiden unteren und inneren Teilen der Talusfacette. Diese Verhältnisse finden sich umso deutlicher, je älter der Klumpfuß wird. Die kleineren Fußwurzelknochen und der Metatarsus sind ebenfalls nicht unerheblich verändert, jedoch haben die Veränderungen keine große praktische Bedeutung. Wir übergehen sie daher. Dagegen sind Anomalien der Unterschenkelknochen wichtig

Die Tibia ist, wie schon Eschricht, Adams, Volkmann, Kocher u. a. betonten, in ihrem unteren Teile um ihre Längsachse einwärts rotiert. Dieser Drehung folgt auch die Fibula, so daß der Malleolus ext. statt nach hinten außen nach vorne außen zu stehen kommt, indem die Querachse des Fußgelenkes eine Richtung von hinten und innen nach vorne außen einnimmt. In der Regel ist die Fibula schwach entwickelt und gegen die Tibia gebogen, so daß das Spatium interosseum verringert ist. Die Rotation nach einwärts ist aber nicht ausnahmslos vorhanden, vielmehr findet man bisweilen im Gegenteil eine Rotation der Unterschenkelknochen nach außen. Ferner findet man bei den sekundären, durch Uterusdruck entstandenen Klumpfüßen bisweilen nach außen konvexe Krümmungen der Unterschenkelknochen.

Die Weichteile des Klumpfußes sind im allgemeinen an der konkaven Seite des Klumpfußes geschrumpft und verkürzt, an der konvexen Seite gedehnt. Die Verkürzung findet sich also sowohl an der Konkavität des Fußes wie auch an der Wade. Die Gelenkbänder sind am meisten in der Gegend zwischen Malleolus int., Calcaneus, Talus, Naviculare und innerem Keilbeine verkürzt. Die Schrumpfung der Sprunggelenkskapsel betrifft die hintere Fläche, eine Einstülpung der Kapsel an dieser Stelle gleich einem Meniscus haben wir schon erwähnt. An der vorderen Seite des Talokruralgelenkes finden wir die Kapsel entweder gedehnt, indem die Ansatzstelle des Kapselbandes mit der vorderen Begrenzung der Talusrolle entsprechend der Plantarflexion nach abwärts gerückt ist, oder die Kapsel überbrückt straff den Spalt des Talokruralgelenkes und inseriert sich nahe dem vorderen Rande der Tibialfacette am Talus. Dann hat also eine Verlagerung der Kapselinsertion stattgefunden. Bessel-Hagen faßt dies als charakteristisch für den primären Klumpfuß auf.

Von den Muskelverkürzungen ist diejenige des Gastrocnemius am wichtigsten. Aber auch die Musculi tibialis anticus und posticus und die kurzen Sohlenmuskeln sind verkürzt. Desgleichen sind die übrigen Weichteile an der Konkavität geschrumpft. Am wichtigsten ist von diesen noch die Schrumpfung der Plantarfaszie und der Haut.

Die Sehnen am Fuß finden wir oft verlagert, entsprechend dem Grade der Difformität. So findet sich die Sehnenrinne des Peroneus rückwärts verlagert an der Außen- und Unterfläche des Proc. anterior calcanei, statt an der Unterfläche des Os cuboideum. Die Sehne des Tibialis post. zieht über eine glatte Rinne von der Rückfläche der Tibia herunter an den Hinterrand des Malleolus int. Die Strecksehnen des Fußrückens sind meist medial verlagert und das Lig. fundiforme ist mit den Sehnen medialwärts gezerrt und verlängert. In anderen Fällen inseriert sich das Lig. fundiforme statt im Sinus tarsi auf der lateralen oder dorsalen Seite des Talushalses oder gar des Naviculare. Bessel-Hagen hält diese Verschiebung der Insertion wiederum für eine Eigentümlichkeit des idiopathischen Klumpfußes. Er fand ferner bei diesen Klumpfüßen Verlagerung der Ursprünge für die kleinen Fußmuskeln und abnorme Bandzüge an den Gelenken. Im übrigen weisen die Muskeln des kongenitalen, nicht paralytischen Klumpfußes in der Regel keinerlei Veränderungen auf. Nur selten findet man eine leichte intrauterin entstandene Atrophie, die wohl auf die mangelhaften Bewegungen des Fötusfußes zurückzuführen ist.

Solange der Klumpfuß nicht zum Stehen und Gehen benützt wird, treten keine wesentlichen Änderungen an ihm auf. Mit den ersten Gehversuchen aber pflegt sich der Klumpfuß zu verschlimmern, wenn der Fuß so weit deformiert ist, daß er durch das Körpergewicht nicht mehr in die Pronation, sondern in weitere Supination gedrängt wird. Im allgemeinen kann man sagen, daß sich dann die Eigenschaften des Klumpfußes des Neugeborenen in noch erhöhtem Maße finden. Je mehr

das Dorsum des Fußes zum Stützpunkte dient, desto mehr verstärkt sich die Plantarflexion und Supination, und desto hochgradiger wird die Abknickung im Chopartschen Gelenke. Dies führt zu Subluxationen, zu weiteren Deformierungen der Knochen und zu neuen Gelenkbildungen. Der Talus kann geradezu aus der Malleolengabel hinausluxiert werden. Die hintere Partie der Rolle, welche noch mit der Malleolengabel in Verbindung steht, kann bis zu einer Länge von wenigen Millimetern reduziert sein, sie ist abgeplattet und atrophisch, während der vordere, mit degeneriertem Knorpel versehene Abschnitt sich unregelmäßig verdicken und das Zurückbringen des Talus in die Malleolengabel hindern kann. Die Gelenkkapsel kann vorn mit dem Knorpel des subluxierten Abschnittes der Talusrolle verwachsen. Rupprecht macht auf die Veränderungen des Taluskörpers aufmerksam. Dieser bildet beim Klumpfuß einen zwischen Fußgewölbe und Unterschenkel von außen und vorne her eingetriebenen Keil. Sein Frontalschnitt ist nicht, wie am gesunden Fuß, ein Quadrat, sondern ein Trapezoid, in hochgradigen Fällen ein Dreieck mit innerer Spitze. Der Talushals wird mehr und mehr nach unten und innen verbogen. Das Naviculare wird immer mehr subluxiert, und dementsprechend wird die Abteilung der Gelenkfläche des Taluskopfes in zwei Teile immer mehr ausgesprochen. Der Calcaneus ist ebenso wie der Talus noch hochgradiger als beim Neugeborenen plantarflektiert und supiniert. Sehr oft artikuliert daher seine obere Fläche mit der hinteren Tibiakante und der Fibula. Die Annäherung des Fersenfortsatzes an den Malleolus ext. bleibt immer bestehen. Der Calcaneus erscheint länger und niedriger, jedoch sein vorderer Fortsatz relativ hoch. Das Cuboideum wird allmählich weit nach innen subluxiert. Auch an den übrigen Knochen und Gelenken des Tarsus und Metatarsus prägt sich die fehlerhafte Stellung immer mehr aus, und dadurch wird die Höhlung oder Abknickung der Fußsohle am Innenrande immer schärfer. Sie kann schließlich einen spitzen Winkel bilden.

Die Muskeln des Fußes und Unterschenkels, ja zum Teil die Muskeln der ganzen Extremität atrophieren, während an den Nerven in der Regel keine Veränderungen zu finden sind. Die Atrophie der Wadenmuskeln bleibt selbst nach der vollkommensten Korrektion des Klumpfußes noch bestehen und findet ihre Erklärung in der veränderten Funktion der Gastrocnemii, die auch nach der Korrektion nicht normal ist.

Die Veränderungen an den Knochen dehnen sich auch auf größere Entfernung hin über die ganze Extremität, Becken, Wirbelsäule aus, wie vor allen H. v. Meyer gezeigt hat. Bei dem Klumpfuß wird, weil die Unterstützung durch die Metatarsi fehlt, die Schwerlinie des Körpers weit nach hinten gerückt. Daher gehen die Klumpfüßigen sehr aufrecht mit rückwärts gebeugtem Rumpf. Dies wird durch die Senkung des Beckens und die dadurch bedingte Lordose noch vermehrt. Dem Klumpfüßigen fehlt die Elastizität des Ganges. Die seitliche Äquilibrierung erleichtert er sich durch Einwärtsrotation des Beines. Hierdurch verödet der hintere und äußere Teil der Gelenkfläche des Femurkopfes, das Becken erhält eine steilere Lage und wird, da der Gegenstoß infolge der steileren Beckenlage mehr in der Richtung gegen das Kreuzbein hin erfolgt, allmählich seitlich verengt. Diese Angaben Meyers sind aber wohl nicht allgemein gültig, da man zuweilen im Gegenteil eine Vermehrung der Außenrotation findet.

Bei dem postfötal erworbenen Klumpfuß sind die pathologisch-anatomischen Veränderungen begreiflicherweise im Anfange je nach der Ätiologie sehr verschieden. Die Unterschiede gleichen sich aber etwas aus, wenn die Klumpfüße lange Zeit zum Gehen gebraucht werden. Dann bekommen die Veränderungen auch eine gewisse Ähnlichkeit mit dem fötalen veralteten Klumpfuße. Anfangs sind i

der Regel nur die physiologisch möglichen Stellungen fixiert, allmählich aber werden diese übertrieben, es treten Subluxationen und Gestaltsveränderungen der Knochen auf. Die letzteren entwickeln sich am meisten bei den aus der Kindheit stammenden Klumpfüßen, weniger schnell bei den spät erworbenen. Der Talus z. B. kann ganz ähnliche Deformierungen aufweisen wie derjenige des angeborenen Klumpfußes, immerhin unterscheidet er sich von diesem gewöhnlich dadurch, daß die Abweichung der Achse des Halses von der Achse des Körpers nicht so ausgesprochen ist. Daher fehlt auch dem erworbenen Klumpfuße in der Regel die scharfe Abknickung in der Linie des Chopartschen Gelenkes, welche beim angeborenen so häufig vorhanden ist.

Gewöhnlich treten die Subluxationen mehr hervor als die Umformungen der Knochen, aber mit den ersteren entwickeln sich allmählich auch Verschiebungen in den Insertionsstellen der Bänder, Schrumpfungen der Gelenkkapseln und häufig periostitische Wucherungen an den Insertionsstellen. Die Gelenkverschiebungen betreffen vor allem das Chopartsche Gelenk, das Talokrural- und Talocalcanealgelenk. Der Talus wird durch übermäßige Plantarflexion und Supination aus der Malleolengabel nach vorn heraus gedrängt. Hierdurch und durch Verlagerung der Insertionen der Seitenbänder liegt die Drehungsachse der Talusrolle exzentrisch. Sucht man dorsalwärts zu flektieren, so stößt die vordere Kante der Tibia auf die Talusrolle und hindert die Dorsalflexion. Dadurch kann allmählich eine deutliche Furche auf der Talusrolle entstehen. Dazu kommt, daß die Malleolengabel, welche nur mit dem schmäleren hinteren Teile der Talusrolle artikuliert, allmählich enger wird und die Talusrolle nicht mehr ganz aufnehmen kann. Vermehrt wird dieses Mißverhältnis oft noch durch periostitische Wucherungen vorn am Talus. Hierdurch können fast unüberwindliche Redressionshindernisse entstehen. Der Calcaneus folgt dem Talus in der Supinationsbewegung. Der Fersenhöcker entfernt sich daher von der Spitze des Maleollus externus, während er, wie wir sahen, bei dem angeborenen Klumpfuße dem Malleolus genähert ist oder sogar mit ihm artikuliert. Es ist dies ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal des postfötal erworbenen von dem angeborenen Klumpfuße. Während ferner der angeborene Klumpfuß meistens eine Torsion der Unterschenkelknochen nach innen aufweist, finden wir beim postfötal erworbenen Klumpfuße in der Regel eine sich mehr und mehr verstärkende Torsion nach außen, ja sogar eine Rotation des ganzen Beines nach außen.

Symptome und Diagnose des Klumpfußes.

Das klinische Bild des Klumpfußes ist ein sehr charakteristisches und ergibt sich eigentlich aus unserer Beschreibung der pathologischen Anatomie. Wir können uns daher kurz fassen.

Bei dem angeborenen Klumpfuß des kleinen Kindes erscheint der Fuß einwärts gedreht und bildet mit dem Unterschenkel einen Winkel, der umso kleiner ist, je hochgradiger die Kontraktur ist. In schweren Fällen ist der Winkel ein spitzer. Der Fuß ist zugleich stark supiniert. Die Fußsohle schaut nach einwärts und in schweren Fällen sogar rückwärts. Der innere Fußrand ist nach oben, der äußere nach unten gerichtet. Der Fuß erscheint verkürzt, weil er in sich selbst eingeknickt ist. Diese Einknickung, die etwa in der Gegend des Naviculare liegt, kann eine sehr scharfe sein. Die Fußspitze ist gesenkt, die Ferse ist erhoben und oft schmal und kurz, so daß man den hochstehenden Fersenhöcker unter einem starken Fettpolster kaum fühlt. Der Fersenhöcker ist dem Malleolus ext.

genähert, welcher stark prominiert und oft mehr nach rückwärts als in der Norm steht. Der Malleolus int. dagegen prominiert gar nicht. Der Fußrücken ist stärker als normal und unregelmäßig gewölbt. Vor allem ragt der Taluskopf und der Proc. anterior calcanei hervor.

Geht der Patient auf einem Klumpfuß umher, so wird die Deformität noch stärker ausgeprägt. Sehr bald tritt der Patient auch bei den leichteren Verkrümmungen nur mit der Außenkante oder gar ganz mit dem Fußrücken auf. Den Stützpunkt bildet dann die Tuberositas metatarsi V. oder gewöhnlicher noch das Os cuboides und der Proc. anterior calcanei, oft sogar die Rolle und der Hals des Talus. Dann schaut der Fußrücken nach vorn und unten und die Sohle nach hinten und oben. In der Höhe der Chopartschen Gelenklinie ist in der Fußsohle die vordere und hintere Partie des Fußes durch eine tiefe Querfurche getrennt. Der Fuß ist ganz in sich zusammengeknickt, die Ferse klein und atrophisch. Auf dem Fußrücken bilden sich dicke Schwielen an den Stützpunkten und darunter akzessorische Schleimbeutel, welche sich entzünden und vereitern können und dann dem Patienten große Schmerzen bereiten. Oft bleiben auch nach Aufbruch der Eiterung Fisteln zurück. Die Muskeln des Unterschenkels sind atrophisch, so daß der Unterschenkel und der mißbildete, wenig bewegliche Fuß wie eine Stelze aussieht. Die Stellung der Beine und den Gang der Patienten haben wir oben schon geschildert.

Das Bild des postfötal erworbenen Klumpfußes ist ganz ähnlich, nur verschieden in der Hochgradigkeit der Verkrümmung. Bei dem paralytischen Klumpfuß fallen die Kühle und livide Verfärbung der Haut, die Atrophie der Muskulatur und, wenn die Kontraktur schon in der Kindheit entstanden ist, die Verkürzung des Gliedes auf. Außerdem fällt selbst bei leichteren Graden die Plantarflexion des Fußes und meistens auch der Zehen mehr ins Auge. Die Abknickung der Fußsohle in der Chopartschen Linie ist meistens weniger scharf als beim angeborenen Klumpfuß, der hintere Fußabschnitt ist weniger verändert und vor allem der Fersenhöcker nicht dem Malleolus ext. genähert. Diese Unterschiede und die Anamnese machen die Differentialdiagnose zwischen dem erworbenen paralytischen und dem angeborenen Klumpfuße in der Regel leicht.

Behandlung des Klumpfußes.

Bei der Besprechung der Therapie wollen wir von derjenigen d angeborenen Klumpfußes ausgehen und an sie die Behandlung der Klum füße älterer Individuen anschließen.

Die Behandlung des angeborenen Klumpfußes soll möglic frühzeitig beginnen, d. h. sofort nach der Geburt, sobald das Kind lebensfähig erweist. Die frühzeitige Behandlung hat unzweifelhaft Vorteil, daß sie das ungleich raschere Wachstum der Knochen in den er Lebensmonaten zur Umformung des Fußes benützt, während ohne Beh lung der Fuß in der fehlerhaften Richtung wächst, also auch die Defor sich fortschreitend ausbildet. Sie hat dagegen den Nachteil, daß sic Behandlung der kurzen Füße des Neugeborenen bisweilen — name bei hochgradigen Verkrümmungen — technische Schwierigkeiten Weg stellen können, welche später, nach etwa einem Jahre, geringer w

während doch auch dann noch eine volle Korrektur möglich ist, und ferner, daß man die Behandlung, bis das Kind geht, also ziemlich lange fortzusetzen hat. Trotz dieser Nachteile aber halten wir es für wünschenswert, möglichst früh mit der Behandlung zu beginnen, namentlich bei schwereren Formen des Klumpfußes.

Fast in allen Fällen kann man sofort nach der Geburt mit redressierenden Bewegungen und Massage beginnen. Die Resultate sind oft überraschend. Allerdings müssen die Bewegungen recht häufig am Tage ausgeführt werden, daher müssen die das Kind pflegenden Personen die Ausführung lernen. Je intelligenter und geschickter diese sind, desto mehr wird erreicht werden. In der Regel werden die Bewegungen von Laien nicht energisch genug ausgeführt, daher empfiehlt sich eine häufige Mitwirkung des Arztes. Man fixiert den Unterschenkel mit der einen Hand und führt mit der anderen Hand rotierend den Fuß in Pronation und Abduktion, oder man umfaßt bei stärkerer Abknickung im Tarsus einerseits das Sprunggelenk und den Calcaneus, anderseits den Vorderfuß und biegt den Fuß auf. Dann drängt man, wenn Plantarflexion besteht, den Fuß möglichst in Dorsalflexion. Diese Reihenfolge, zunächst Beseitigung der Supination und Abduktion, dann der Plantarflexion, empfiehlt sich bei allen redressierenden Manipulationen.

Sehr wesentlich unterstützt man diese Behandlung, indem man den Fuß zwischen den Übungen zeitweise oder dauernd in einer möglichst weit redressierten Stellung feststellt. Man kann dies am besten durch einfache Bindentouren machen (s. u.). Heftpflasterverbände halten zwar fester, jedoch sind sie weniger leicht zu wechseln und reizen eher die Haut. Vielfach angewendet werden Schienen, an oder in welchen der Fuß in möglichst redressierter Stellung befestigt wird.

Adams legte an der Außenseite des Unterschenkels eine gerade Schiene an, welche den Fuß nach unten hin überragt, und an welche der Fuß mit Bindentouren möglichst herangezogen wird. Sicherere Erfolge erzielt man mit Schienen aus plastischem Filz (P. Bruns, Vogt, König), welche nach dem Fuß geformt und an die Innenseite oder an die Außenseite angelegt werden. Man schneidet sich aus dem Filz ein Modell zurecht, macht ihn durch Erwärmen weich, legt ihn an den möglichst redressierten Fuß durch eine Binde fest an und läßt erstarren. Dann kann man die so gebildete Schiene abnehmen, etwas beschneiden, den vorher eingewickelten Fuß in die Schiene hineinlegen und durch Bindentouren befestigen (Fig. 493—495). Solche Schienen kann man auch aus Guttapercha, plastischer Verbandpappe, Blech oder ähnlichem Material, das leicht zu formen und zu erhärten ist, anfertigen.

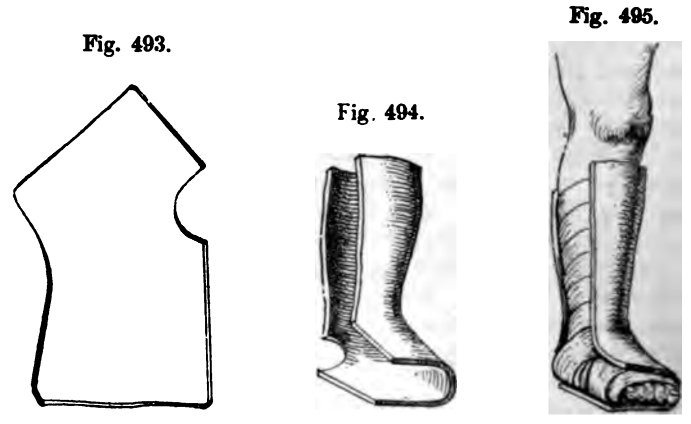
Ähnlich wie diese modellierten Schienen sollen die einfachen Apparate von Kölliker, Taylor, Beely u. a. wirken, nur bezwecken sie außerdem noch durch die Hebelkraft einer leicht federnden Schiene eine gewisse Korrektion.

Die Schiene Beelys (Fig. 496) besteht aus einer Hohlrinne aus Stahlblech für die Außenseite des Oberschenkels, einer zweiten für die Außenseite des Unterschenkels und einer Sandale für den Fuß. Diese drei mit Filz ausgekleideten Teile sind durch feste, aber doch noch biegsame Stahlstäbe verbunden; die Sandale läßt sich in ziemlich weiter Exkursion nach außen und innen rotieren und durch Schrauben feststellen. Am Innenrand der Sandale befinden sich zwei vertikale Stahlzungen, von denen aber gewöhnlich nur die vordere, dem Metatarsophalangealgelenk der großen Zehe entsprechende gebraucht wird. Wesentlich für die Wirkung der Schiene

ist eine winklige Stellung des Oberschenkelteiles zum Unterschenkelteil, weil dadurch möglich ist, sicher und dauernd die Rotations- und Flexionsstellu Fußes zu beeinflussen. Der Fuß wird manuell redressiert, der Apparat so g daß er dem erreichten Redressement entspricht, und an der unbekleideten o einem Strumpf versehenen Extremität mit Flanellbinden oder — bei größeren I — mit Riemen befestigt, wobei man den Fuß noch besonders durch eine Span gegen die Sandale anziehen kann. Derselbe Apparat kann auch später, w Kinder bereits laufen, als Nachtschiene angewandt werden.

Kölliker verfertigt sich zunächst ein Modell seiner Schiene aus percha. An dem in möglichster Korrektion festgehaltenen Fuß führt ma

Fig. 493. Fig. 494. Fig. 495.



Filzschiene nach König. (Aus Hoffa.)

in heißem Wasser erweichten Guttaperchastreifen vom lateralen Fußrande den Fußrücken, unter der Sohle durch und an dem lateralen Fußrand bis über das Knie und fixiert den Guttaperchastreifen mit einer Binde, bis e ist. Dann wird nach diesem Guttaperchamodell eine leichte Stahlschiene ge auf welcher an ihrer dem Unterschenkel und Fuß zugekehrten Seite eine lage befestigt wird (Fig. 497). Der Fuß wird nun zuerst in das etwas fed stück hineingeschoben und hierauf das noch abstehende Unterschenk Schiene an den Unterschenkel und das Knie angelegt, wodurch man Pronation und Abduktion bringt. Der ganze Apparat wird mit Binden an befestigt.

Diese leicht abnehmbaren Verbände und Schienen haben Vorteil, daß man häufig redressierende Bewegungen ausführer Bäder und Massage für die Pflege der Haut und der Musku kann, aber sie haben auch Nachteile. Bei allen diesen Schien darauf zu achten, daß der Fuß in dem Fußteile der Schien festigt ist und daß der Unterschenkel und die Gegend de gelenkes hinlänglich fest an die Schiene herangezogen we Schienen sonst unwirksam sind. Dies macht bei klein Füßen oft Schwierigkeiten und erfordert eine sorgfältige Kc der Gefahr des Decubitus. Man muß daher, wenn ma immer kontrollieren kann, auf eine gewisse Intelligenz und keit der Pfleger des Kindes rechnen können. In der

Armenpraxis sind sie deswegen viel schwerer zu verwenden als die fixierenden Dauerverbände.

Noch viel mehr gilt dies von den eigentlichen Klumpfußapparaten, welche nicht nur die durch allmähliches oder forciertes Redressieren erreichte Besserung festhalten, sondern welche selbst redressieren sollen. Sie sind in unglaublich großer Anzahl konstruiert worden. Aber gerade die große Zahl der Apparate beweist, daß ihre Anwendung schwierig und ihre Wirkung keine glänzende ist. Bei kleinen Kindern sind sie kaum zu verwerten. Je kleiner das Kind und je hochgradiger der Klumpfuß, desto schwerer läßt sich der Fuß in den Apparaten fixieren und desto leichter

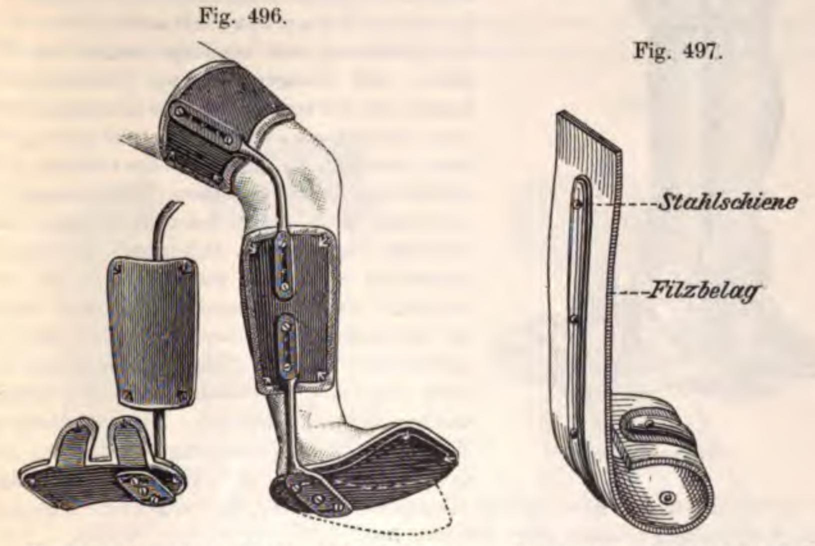


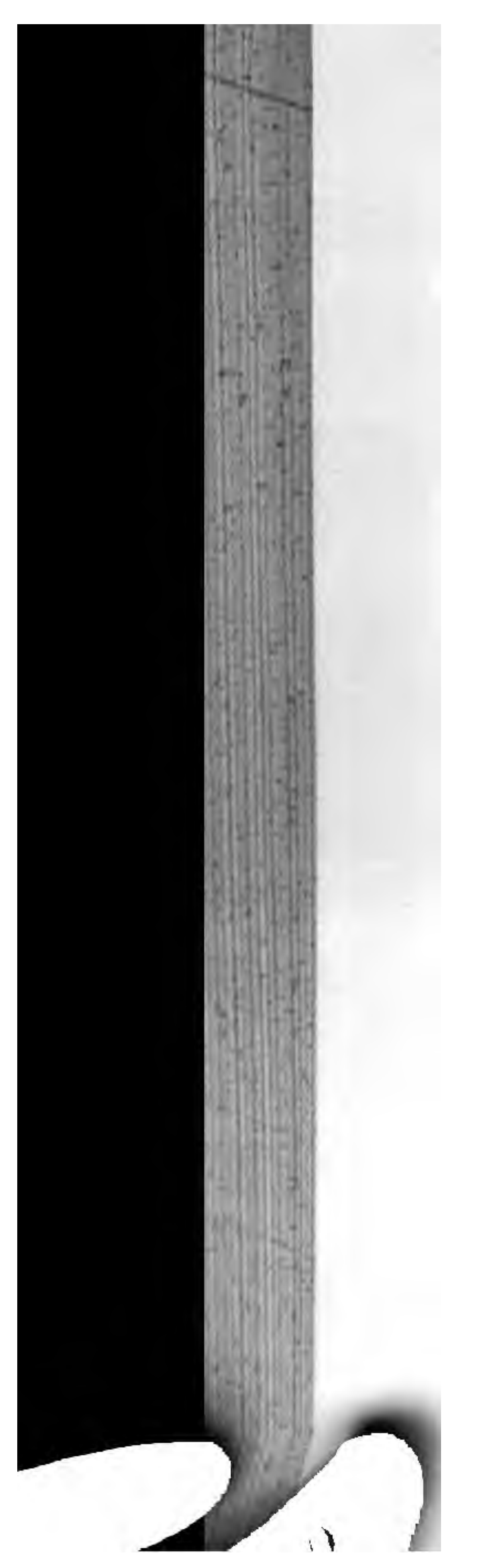
Fig. 496. Klumpfußschiene nach Beely. (Nach Hoffa.)

Fig. 497. Klumpfußschiene nach Kölliker. (Nach Hoffa.)

tritt Decubitus ein. Sie sind daher bei kleinen Kindern nur in sehr leichten Fällen oder bei der Nachbehandlung, nachdem die Korrektion so gut wie vollendet ist, empfehlenswert. Besser kann man sie bei etwas älteren Kindern oder Erwachsenen anwenden. Allein die Apparate verlangen beim Anlegen durchweg Geschicklichkeit und Sorgfalt von seiten des Patienten oder seiner Pfleger und ferner eine häufige Kontrolle von seiten des Arztes. Nur wenn diese Bedingungen erfüllt werden können, haben die Apparate einen Wert. Das ist aber fast nur bei intelligenten und wohlhabenden Leuten der Fall. In der poliklinischen Armenpraxis haben wir so schlechte Erfahrung mit den Apparaten gemacht, daß wir dieselben so gut wie ganz verwerfen müssen und sie, wenn irgend möglich, völlig vermeiden.

Es ist unmöglich, an dieser Stelle die unzähligen Apparate zu beschreiben. Wir können nur einzelne Typen hervorheben, ohne uns auf Details einzulassen[1]).

[1]) In Betreff der Details und zum Teil auch der Literaturangaben verweisen wir auf die Handbücher der orthopädischen Chirurgie von Schreiber, Redard, Hoffa u. a.



Von der großen Gruppe von Apparaten, welch
sei es durch Hebel- oder Federkraft, wirken, lassen
Scarpas Klumpfußschuh (Fig. 498) zurückfü
einfachsten Form aus einem Schnürschuh, von dess
Schiene abgeht, die in der Höhe des Knöchelgelenk
Unterschenkelsch
durch eine Halb
dem Knie fixie
drängt dadurch
Prinzip des einf
sind die Appara
Little, Tan
Stillmann
mehr, bald we
konstruiert word
raten, ähnlich wi
hatte, versucht,
abschnittes durc
beseitigen, z. B.
elastische Züge,
angebracht sind,
stehendes Zahn
die Adduktion
duktion aber fre
deren Abschnitt
drehbar bewegli
Weise hat ma
die Plantarflexi

Fig. 498.



Scarpas Schiene.

(s. Spitzfußapparate). Zweckmäßige Klumpfußschuh
und Sayre angegebenen (Fig. 499 und 500).

Sehr zahlreich sind ferner die Apparate, w
feststellbare Kugel- oder kombinierte Scharnierge
sollen, oder bei welchen die feststellbare Schraube u
wird. Diese Mechanismen werden auch bei einigen
bestimmten Apparaten benützt.

Im allgemeinen sind alle Apparate mit ko
mehr im Gebrauch. Viel häufiger wird dagegen der e
Verhältnismäßig einfache Verbände zur Benützun
und Sayre, Andrews, Willard, Prin
In der Regel wird bei diesen Verbänden der elastisch
befestigt oder vermittels kleiner Schienen, die dan
der Fußsohle und dem Unterschenkel fixiert werd
die Befestigung des elastischen Zuges an einem Sch
schienen (Hueter, Lücke, Sayre, Will
u. s. w.). Bald findet man an den Apparaten einen
flexion und einen zweiten zur Beseitigung der Add
Zug, der von der Fußspitze bis zur Außenschiene un
Abweichungen gleichzeitig korrigieren soll. Hoffa
schen Hülsenapparate mit elastischem Zuge. Sie sin
recht teuer. An manchen Apparaten ist die Wirkun
noch verstärkt, daß der an der Außenseite des V

über eine unter dem äußeren Knöchel vorstehende Kulisse verläuft und dann erst an der Unterschenkelschiene befestigt wird, oder indem der Zug nicht direkt am Fuß, sondern an einem am Fußteile angebrachten Hebelarm angreift. Diese Vorrichtungen machen aber die Apparate kompliziert und unbequem.

In sehr einfacher Weise kann man die Belastung des Fußes durch die Körperschwere zum Redressieren leichter Klumpfüße oder zur Nachbehandlung benützen. An einem hohen, festsitzenden Schnürschuh wird außen am Absatz und am Kleinzehenballen ein ⊓-förmiges Eisen so in die Sohle eingelegt, daß es dieselbe um 2—3 cm überragt und gleichzeitig mit der Sohle auf den Boden kommt. Tritt der Patient auf und berührt mit dem Bügel zuerst den Boden, so wird der Fuß in Pronation hineingehebelt (Bügelschuh von Roser).

Schließlich wären dann noch die Bewegungsapparate zu erwähnen, mit welchen ältere Patienten selbst Übungen und redressierende Bewegungen ausführen können.



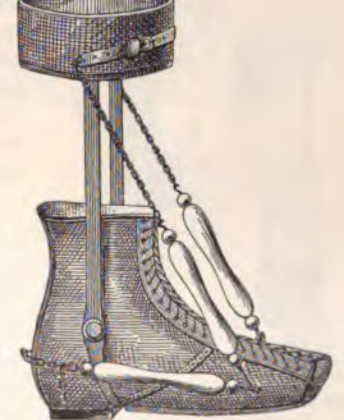
Fig. 499.



Bardenheuers Klumpfußschuh.

Fig. 500.





Sayres Klumpfußschuh.

Sehr wichtig ist die Behandlung der Innenrotation in Knie- und Hüftgelenk. Sie bleibt oft noch nach der Korrektion des Klumpfußes bestehen, und solange sie noch vorhanden ist, besteht auch die Gefahr eines Klumpfußrezidives, während die Herstellung einer Außenrotation auch der Adduktion des Fußes entgegenwirkt. Gerade gegenüber dieser Innenrotation wird man zuweilen zur Anwendung von Apparaten genötigt. Beim liegenden Patienten ist die Außenrotation leicht zu erzielen. Man kann z. B. einen einfachen Längsstab unter der Fußsohle anbringen, der eventuell durch ein Scharnier an einer horizontalen Schiene befestigt wird. Derartige einfache Apparate sind mehrfach angegeben worden. Dasselbe kann man erreichen durch Anbandagieren des auswärts rotierten Fußes auf eine horizontale quere Latte oder durch Sperrstangen zwischen den Fußspitzen und Fersen. Etwas komplizierter ist es, die Außenrotation beim Gehen zu erzwingen.

Zuweilen genügt es, den Schienenapparat durch ein Scharnier an einen Beckengurt zu befestigen und die Drehfestigkeit der etwas nach außen rotierten Eisenschiene

zu benützen. Charrière verlegte nur die Befestigung der Schienen am Beckengurt nach hinten. Lücke und Bruns drehten den bis zum Knie reichenden Apparat durch einen elastischen Zug, der von der äußeren Unterschenkelschiene nach hinten zu einem Beckengurt oder Leibchen zieht. Bonnet bestimmte durch eine Stellschraube, welche sich gegen den festen Beckengurt anstemmt, die Rotation des Beines. Bei dem Apparat von Meusel (Fig. 501) kann der Unterschenkelteil gegen das Oberschenkelstück, welches durch einen Beckengurt befestigt ist und einen die Temurkondylen umgebenden Metallring trägt, beliebig nach außen gedreht und fixiert werden. Sayre läßt in der Oberschenkelschiene eine quer gestellte Schraube ohne Ende anbringen, mittels welcher sich durch einen Treibschlüssel die Außenrotation bestimmen läßt. Sehr einfach kann man die Außenrotation beider Oberschenkel durch einen elastischen Gurt erreichen, der von der Außenseite der einen Oberschenkelhülse resp. der Außenschiene um die hintere Seite zur Außenschiene des anderen Oberschenkels zieht (Beely). Heusner benützt nach gewaltsamem Redressement flache Spiralschienen, die in drei verschiedenen Stärken angefertigt werden; er beginnt mit den schwächeren, läßt sie nur Nachts tragen, und läßt sie weg in dem Maße, als der Widerstand schwindet. Die Schienen werden vermittels Sporen an den Schuhen befestigt.

Fig. 501.



Klumpfußschiene zur Außenrotation des Fußes nach Meusel.

Ohne Zweifel ist die Behandlung mit fixierenden Dauerverbänden die einfachste Behandlung, welche am wenigsten eine fortwährende Aufsicht verlangt und daher in der poliklinischen Praxis die weiteste Verbreitung erlangt hat. Am häufigsten wird der Gipsverband angewendet. Aber während man früher durch den Gipsverband allmählich zu redressieren suchte, verwenden ihn die meisten Chirurgen heute wohl nur dazu, um das zu fixieren, was man durch ein gewaltsames Redressement erreicht hat. Da aber die Anlegung des Verbandes, welche eine gewisse Geschicklichkeit und Beherrschung der Technik erfordert, ungefähr die gleiche ist, einerlei, ob man vorher gewaltsam redressiert oder nicht, so wollen wir zunächst das ältere Verfahren der Behandlung mit Gipsverbänden, welches auch heute noch gelegentlich ausgeführt wird, schildern.

Während das Knie von einem Assistenten fixiert wird, drängt man den Fuß so weit als möglich in Pronation und Dorsalflexion und läßt ihn von einem zweiten Assistenten in dieser Stellung halten. Man kann, um das Halten des Fußes in dieser Stellung zu erleichtern, durch einen um den Mittelfuß gelegten Bindenzügel den Fuß nach außen und oben anziehen. Allerdings wird dadurch das exakte Anlegen des Verbandes am Vorderfuß erschwert. Der Gipsverband wird mit Ausnahme der dem Druck ausgesetzten Stellen gar nicht oder nur sehr wenig unterpolstert. Er reicht von den Zehen, welche frei bleiben, bis zum Oberschenkel. Die Ausdehnung bis über das Knie in leicht gebeugter Stellung des Gelenkes ist wichtig, weil nur

dadurch die Rotation des Fußes nach außen gesichert werden kann. Da das Halten des Fußes in der Pronationsstellung, während der Verband angelegt wird, stets schwierig ist und nur mangelhaft gelingt, so tut man gut, erst nachdem der Verband fertig aber noch nicht erhärtet ist, die Stellung des Fußes zu korrigieren oder wenigstens noch zu verbessern. Man drängt bei fixiertem Knie mit der auf die Sohle aufgelegten Hand den Fuß in möglichste Pronation, Dorsalflexion und Außenrotation, oder man setzt den Fuß mit der Sohle auf und drängt bei gebeugtem Knie den Unterschenkel senkrecht und in Pronationsstellung gegen den Boden, bis der Verband erhärtet ist. Eine Narkose erleichtert die Anlegung des Verbandes sehr, ist aber nicht nötig, wenn man kein gewaltsames Redressement (s. unten) macht. Hilfsapparate, welche das Halten des Fußes während des Verbindens erleichtern sollen, sind mehrfach angegeben worden, scheinen uns aber überflüssig zu sein.

Die Gipsverbände läßt man anfangs etwa 14 Tage liegen. Mit jedem neuen Verband wird eine stärkere Korrektion erzielt. Ist die Stellung eine gute, d. h. eine prononcierte Pronation mit Außenrotation der Fußspitze und Dorsalflexion, so kann

Fig. 502.



v. Öttingens Klumpfußverband.

man die Verbände länger liegen lassen (3—4—6 Wochen). Ältere Kinder dürfen im Verbande stehen und gehen, ja es ist sogar wünschenswert, daß sie den Fuß belasten, sobald der Fuß mit der Sohle aufgesetzt werden kann. Dann bröckelt aber der Gips leicht ab. Man kann dies schon durch einige Kleisterbinden etwas verringern. Besser aber verhindert man es, indem man Gaze- oder Mullbinden mit einer Magnesit-Wasserglasmischung oder Zelluloid-Acetonlösung tränkt und mehrere Bindenschichten über den Gipsverband legt. Dieser wird dadurch sehr dauerhaft und zugleich wasserdicht.

Besser noch, weil technisch einfacher und im Erfolge ebenso sicher als der Gipsverband, ist eine Behandlungsmethode, die seit einiger Zeit in der v. Bergmannschen Klinik auf v. Öttingens Vorschlag geübt wird; sie eignet sich vorzüglich für die Klumpfüße Neugeborener und junger Kinder (Fig. 502).

Der Fuß wird zunächst vollkommen redressiert (s. u.), dann wird er mit Fink-Heusnerscher Klebemasse bestrichen (Terebinth. venet. 15,0, Mastich. 12,0, Kolophon. 28,0, Resin. alb. 8,0, Spiritus [90prozentiger] 180,0, Äther 25,0). Dann wird eine Köperstoffbinde am äußeren Fußrand angelegt, sie zieht über den bestrichenen Fußrücken, zum inneren Fußrand, unter der bestrichenen Sohle hindurch, wieder zum äußeren Fußrand. Die Binde ist in wenigen Sekunden so festgeklebt, daß man sehr starken, im Sinne der Pronation, Abduktion und Außenrotation wirkenden Zug ausführen kann; nun wird der Oberschenkel im unteren Drittel mit Klebemasse

bestrichen und die Binde bei fast rechtwinklig gebeugtem Knie an der Außenseite des Unterschenkels hinauf zum Oberschenkel geführt, um diesen herum zur Außenseite des Unterschenkels und um diesen in einer Spiraltour zum inneren Fußrand, durch die Sohle zum äußeren Fußrand zurück. Diese Touren können 3mal wiederholt werden. — Der erste Verband bleibt 2 Tage, die späteren 2—3 Wochen liegen. Die Nachbehandlung besteht in Anwendung eines 4—5 cm breiten Gummigurts mit Schnalle, welcher ebenso wie die Binde angelegt wird; er hält des Nachts den Fuß redressiert. Wenn die Kinder laufen, bekommen sie eine außen 1—2 cm erhöhte Sohle.

Diese Methode hat sich bei uns von Jahr zu Jahr mehr bewährt und den Gebrauch der umständlichen Klumpfußschienen zum großen Teil unnötig gemacht.

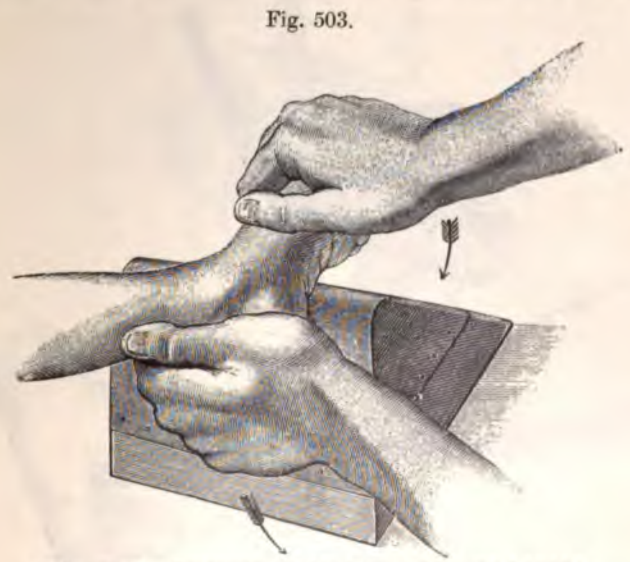
Die ältere Methode des allmählichen Redressierens durch Gipsverbände erfordert viel Zeit und Geduld, und schließlich gelingt es doch nur selten, die Behandlung mit ihnen bis zu Ende zu führen. Die Methode ist daher fast allgemein verlassen worden. Dagegen übt man heute, dem Vorschlage Königs folgend, in der Regel ein mehr oder weniger gewaltsames Redressement aus und verwendet die Kontentivverbände nur dazu, das mit dem Redressement erreichte Resultat zu fixieren. Gewissermaßen eine Mittelstufe zwischen diesen beiden Verfahren stellt der sogenannte Etappenverband von J. Wolff dar. Bei ihm wird der Fuß in einem Verbande, der durch einen Einschnitt an der Innenseite und einen Keilausschnitt an der Außenseite des Fußes beweglich gemacht wird, durch häufige Redressements korrigiert. Das Redressement wird etwa alle 3 Tage gemacht und jedesmal das erreichte Resultat durch über den ersten Verband gelegte Bindentouren fixiert. Nach Vollendung der Korrektion wird der Verband geglättet und durch eine dünne Wasserglasschicht und Holzspäne verstärkt. Über den Verband wird ein Stiefel angefertigt, in welchem der Patient 6—9 Monate umhergeht. Das Verfahren wirkt im Prinzip ähnlich wie die redressierenden Apparate, welche in bestimmten Stellungen festgestellt werden können. Nur wird der Verband besser anliegen, man kann daher mit ihm größere Kraft anwenden und viel schneller zum Ziele kommen. Das Verfahren Wolffs legt das Hauptgewicht auf die Abduktion des Fußes und erwartet im übrigen die Korrektur von der funktionellen Anpassung des Fußes. Ferner kann beim Redressieren im Verbande nicht sicher eine Faltenbildung des Verbandes vermieden werden. Dazu wird der zurückfedernde Fuß leichter einen Decubitus bekommen, als wenn der Fuß vorher mobilisiert worden ist. Wir haben wiederholt bei von anderen Chirurgen behandelten Fällen schwere Dekubitalgeschwüre gesehen.

Uns scheint es daher weit besser zu sein, den Fuß vor der Anlegung des Verbandes zu redressieren und zu mobilisieren und bei dem Redressement die einzelnen Komponenten der Deformität sukzessive zu korrigieren. König hat, wie bereits erwähnt, diese Methode zuerst angewendet und zu weiter Verbreitung gebracht, und Lorenz hat neuerdings sehr beherzigenswerte Ratschläge für die Ausführung des Redressements gegeben. Wir können die Methode aufs wärmste empfehlen und halten sie für das Normalverfahren in der Behandlung junger Individuen bis zum vollendeten 20. Lebensjahre.

König beginnt das Redressement mit einer Tenotomie der Achilles-

sehne und eventuell einer subkutanen Durchschneidung der Plantaraponeurose. Wir glauben, daß die Achillotenotomie besser erst dann ausgeführt wird, wenn die Adduktion und Inflexion des Fußes schon korrigiert ist. Die Durchtrennung der Plantaraponeurose scheint uns bei kleinen Kindern überflüssig, bei älteren Individuen aber oft von Vorteil zu sein. Der erste Akt des Redressements beseitigt die Adduktion des vorderen Fußabschnittes. Der chloroformierte Patient wird auf die Seite gelagert und der Fuß mit dem Dorsum (Klumpfußbuckel) auf einen dreikantigen gepolsterten Holzkeil gelegt. Der Operateur ergreift mit der einen Hand die Innenfläche der Ferse, mit der anderen den Vorderfuß und läßt seine eigene Körperschwere gleichmäßig mit allmählich zunehmender Kraft, eventuell auch ruckweise, einwirken (Fig. 503). Der in zwei Hebel-

Fig. 503.



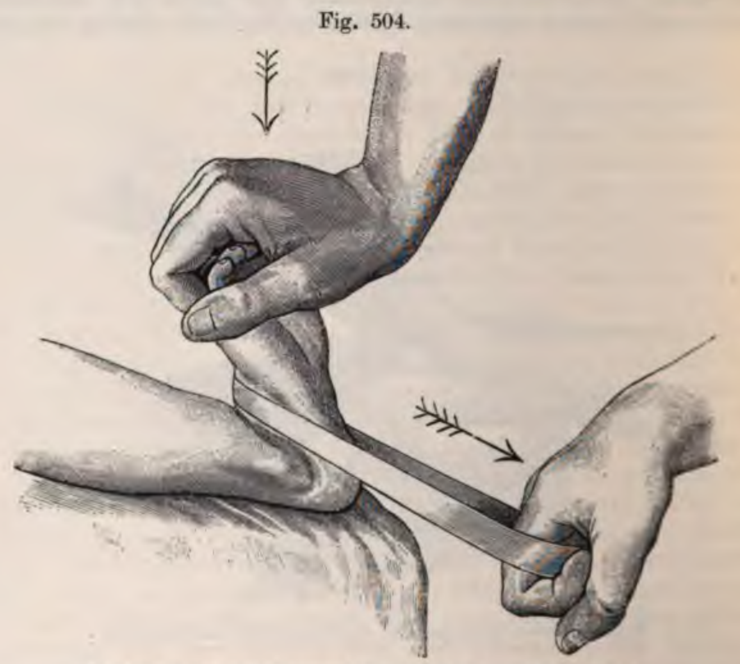
Modellierendes Redressement des Klumpfußes nach Lorenz.

arme geteilte Fuß wird so aufgebogen. Nach König soll es bei diesen Manipulationen krachen, denn es sollen Bänder zerreißen und Knochen eingedrückt werden.

Wir ziehen es jedoch mit Lorenz vor, langsam „modellierend“ vorzugehen, immer und immer wieder von neuem zu biegen und zu dehnen, bis die Adduktion des vorderen Fußabschnittes ganz beseitigt ist. Bei kleinen Kindern ergibt es sich von selbst, daß man langsam und allmählich redressiert, denn eine ruckweise forcierte Beseitigung der Deformität gelingt wegen der Elastizität des kindlichen Fußes nicht. Bei älteren Klumpfüßen dagegen, bei welchen die Händekraft zum langsamen Aufbiegen des Fußes nicht ausreicht, kann man wohl auch ruckweise das Sprengen von Bändern und Infrangieren von Knochen versuchen. Damit die Haut an der Innenseite nicht einreißt, soll man die Haut dorthin zusammenschieben. Übrigens ist ein Einriß ohne Belang. Bei Kindern kann man das Aufbiegen oft auch ohne Holzkeil nur mit den Händen machen; dabei ist es aber wichtig, daß die eine Hand nicht den Unterschenkel, sondern das Sprunggelenk und die Ferse fest umfaßt, damit

kein Malleolenbruch eintreten kann. In dem zweiten Akte sucht man di
Inflexion des Fußes, den Hohlfuß zu beseitigen, bis die Sohle annähern
konvex nach unten ist. Man biegt den Fuß auf, indem man den vorderen un
den hinteren Abschnitt des Fußes umfaßt, oder man drängt den Fuß gege
die Außenseite des Unterschenkels. Gerade für diesen Akt ist es wichti
daß die Achillessehne noch gespannt ist, da nach ihrer Durchschneidu
der hintere Fußabschnitt seinen Halt verliert. Allzu große und vor alle
ruckweise angewandte Kraft ist dabei zu vermeiden, damit keine Ei
knickung der Fibula passiert. Man kann sich diese Reflexion des Vorde
fußes durch Anwendung eines Bindenzuges nach Lorenz erleichter

Fig. 504.



Modellierendes Redressement des Klumpfußes nach Lorenz.

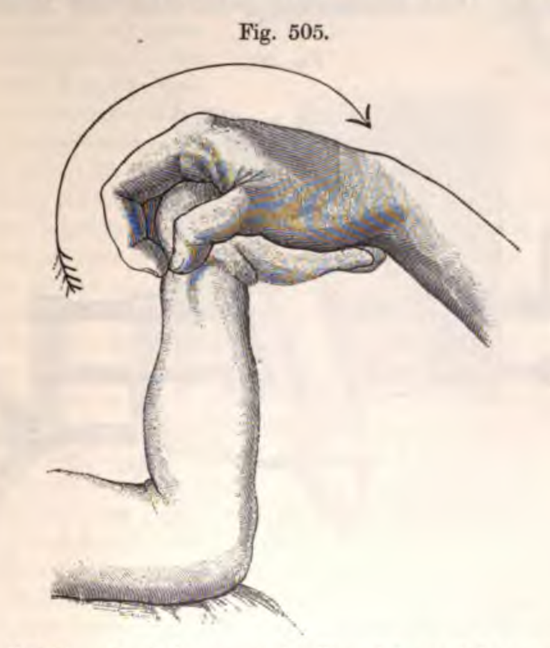
(Fig. 504). Im dritten Akte wird die Stellung des Fußes zum Unterschenk
d. h. die Equinusstellung, korrigiert. Man soll sich in Betreff dieser Stell
nicht durch das Fettpolster an der Ferse täuschen lassen, sondern soll
Stellung der Tuberositas calcanei genau prüfen. Meistens ist die Achi
tenotomie nötig, und selbst nach derselben macht die Beseitigung
Equinusstellung oft noch Schwierigkeiten. Man kann namentlich
dem elastischen Fuß kleiner Kinder das Herabholen der Ferse sehr
nicht allein durch forcierte Dorsalflexion des Mittelfußes erreichen, s
dern muß auf den Fersenhöcker direkt einwirken, indem man ihn mit
Fingern hakenförmig umfaßt (Fig. 505). Schließlich soll man noch, währ
die Malleolen gut fixiert werden, rotatorische Bewegungen im Sinne
Pronation machen und auch durch direkten Druck die hinteren Tars
im Sinne der Valgität umzulegen suchen.

Die ganze Korrektion ist erst dann beendigt, wenn es mit Leich
keit — etwa durch Zug an der kleinen Zehe — gelingt, den Fuß in

Stellung eines Pes calcaneo-valgus überzuführen. Man kann dies mit der nötigen Geduld und Ausdauer oft in einer Sitzung erreichen. Aber es scheint uns richtiger zu sein, das Redressement in einer Sitzung nicht zu weit zu treiben, sondern es in mehreren Sitzungen, die in Pausen von 2–3 Wochen aufeinander folgen, sukzessive auszuüben. Wir haben in der Regel zuerst nur die Adduktion und Inflexion des Fußes und erst in späteren Sitzungen nach Achillotenotomie die Equinusstellung korrigiert.

Bei älteren Patienten genügt die Händekraft zum Redressement nicht. Man hat daher mannigfaltige Hilfsapparate angegeben. Die komplizierteren Apparate, welche in großer Anzahl konstruiert wurden, sind bis

Fig. 505.



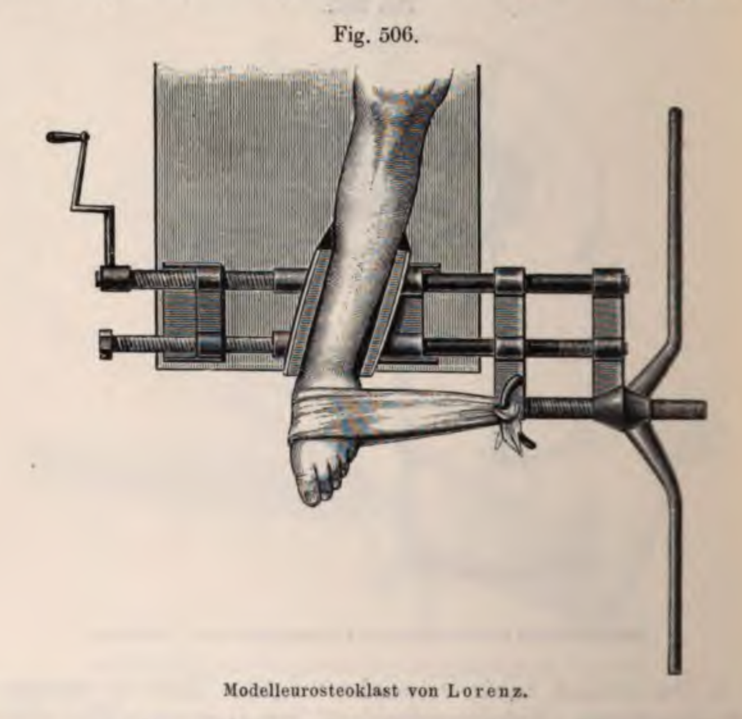
Modellierendes Redressement des Klumpfußes nach Lorenz.

jetzt in Deutschland wenig verwendet worden. Erst in neuester Zeit hat der sogenannte „Modelleurosteoklast“ von Lorenz (Fig. 506) auch für das Redressement des Klumpfußes viel Beifall gefunden. Wir können ebenfalls diesen Apparat sehr empfehlen. Mit ihm kann man ebenso wie bei dem manuellen Redressement sukzessive die einzelnen Komponenten der Deformität durch allmähliche Zugwirkung ausgleichen und selbst schwere veraltete Klumpfüße in einer Narkose korrigieren. Wir ziehen es jedoch auch hier vor, das Redressement nicht zu sehr zu forcieren, sondern lieber in mehreren aufeinanderfolgenden Sitzungen zu redressieren. Der Lorenzsche Apparat ist neuerdings von dem Instrumentenmacher Stille in Stockholm wesentlich verbessert worden. Sehr zweckmäßig ist auch der Modelleurosteoklast von Vogel (Fig. 507).

Hat man den Fuß gewaltsam redressiert, so muß man auf eine ziemlich erhebliche Schwellung gefaßt sein. Der fixierende Verband darf daher nicht zu fest anliegen und soll vor allem nicht selbst redressieren, sondern den mobilisierten Fuß nur in derjenigen Korrektionsstellung fest-

halten, in welche derselbe sich ohne die geringste Gewalt überführen läßt. Hat man nicht gar zu große Gewalt angewendet, so kann man sofor einen Gipsverband anlegen, der allerdings unterpolstert sein und in de ersten Tagen kontrolliert werden muß. Der Fuß wird hochgelager Schwellen die Zehen an, so kann man den Verband auf dem Dorsu einschneiden und etwas auseinanderbiegen, ohne die Korrektion zu g fährden. Nach sehr forciertem Redressement wartet man am besten m dem dauernden Fixationsverbande, bis der Fuß etwas abgeschwollen i Ist die Korrektion eine vollkommene, so kann der Verband lange Z liegen bleiben, jedenfalls muß der Patient noch mehrere Monate fixieren Verbände tragen. Dann beginnt die Behandlung mit Massage und I

Fig. 506.



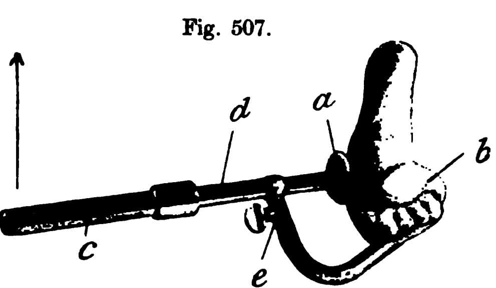
Modelleurosteoklast von Lorenz.

wegungen zur Übung der Muskulatur und Mobilisierung der Gelenl Man kann den Verband auch abnehmbar machen und schon früher n der Massage beginnen.

Zur Erleichterung des Redressements empfehlen einige Autoren volle Durchschneidung der verschiedensten Sehnen und Bänder. häufigsten ist wohl die Sehne des Tibialis posticus durchtrennt word Wir lassen nur die schon erwähnte Durchtrennung der Achillessehne u allenfalls der Plantarfaszie gelten, verwerfen dagegen alle übrigen Sehn und Faszienschnitte. Die Achillotenotomie ist, wie ebenfa schon erwähnt, in den meisten Fällen nötig und soll erst dann ausgefü werden, wenn die Stellungsanomalie des vorderen Fußabschnittes sch beseitigt ist. Man kann die Achillessehne, nachdem man sie durch ei Längsschnitt freigelegt hat, durchschneiden und dann die Wunde wie

nähen. Mit Recht wird aber gewöhnlich die subkutane Tenotomie ausgeführt, da man gerade die Achillessehne auch subkutan sehr leicht und mit großer Sicherheit gegen Nebenverletzungen völlig durchtrennen kann. Nur wenn die Achillessehne, auch wenn sie angespannt ist, fast gar nicht vorspringt, sondern dem Knochen dicht anliegt, raten wir zur offenen Durchschneidung.

Fig. 507.



Modelleurosteoklast von Vogel.

Man führt die subkutane Tenotomie mit einem schmalen lanzenförmigen oder leicht konkaven Tenotom aus. Man ergreift mit der linken Hand den Fuß des narkotisierten Kindes und drängt ihn bei gestrecktem Knie in Dorsalflexion. Ein Assistent sichert die Streckung im Knie. Dann sticht man an der medialen Seite der Achillessehne etwa 1—2 cm oberhalb der Insertion, d. h. an der schmalsten Stelle der Sehne, das Tenotom so ein, daß der Messerrücken nach dem Knie, die Schneide nach dem Fuß gerichtet ist, und führt es vor der Sehne durch, bis man die Spitze des Tenotoms auf der anderen Seite unter der Haut fühlt. Nun wendet man die Schneide gegen die durch Dorsalflexion straff gespannte Sehne, setzt den Daumen auf die hintere Fläche der Sehne auf und umfaßt mit den anderen Fingern den Griff des Tenotoms. Mit kurzen hebelförmigen oder sägenden Bewegungen des Tenotoms durchtrennt man die Sehne, indem man dieselbe bei straffer Spannung mit dem Daumen gegen das Messer drückt. Dabei hört man ein Knirschen oder Krachen, und mit einem deutlichen Rucke weichen die Sehnenenden auseinander. Gerade in diesem Momente muß man darauf achten, daß die Spitze des Tenotoms nicht plötzlich durch die dünne Haut fährt. Erst wenn man deutlich eine tiefe Grube zwischen den Sehnenstümpfen fühlt, ist die kleine Operation beendet. Sind noch einzelne Sehnenfasern stehen geblieben und geben sie bei einer verstärkten Dorsalflexion nicht sofort nach, so muß man ihre Durchschneidung nachholen. Der Anfänger kann dazu ein ganz kurzes schmales Knopfmesser verwenden. Er kann auch die ganze Durchschneidung mit diesem ausführen, nachdem er vorher mit dem spitzen Tenotom einen Weg zum Durchführen des Knopfmessers gebohrt hat.

Manche Chirurgen ziehen es vor, die Sehne nicht von innen nach außen, sondern umgekehrt zu durchschneiden. In diesem Falle führt man das Tenotom an dem plantarflektierten Fuße zwischen der erschlafften Sehne und der Haut durch und wendet es dann gegen die Sehne, welche man durch Dorsalflexion des Fußes straff spannt.

Man hat stets vor einer Verletzung der Art. tib. postica gewarnt, die aber bei einiger Vorsicht stets vermieden werden kann. Immerhin ist der Rat, stets von der medianen Seite her einzustechen, sehr zu berücksichtigen, da man auf diese Weise die Arterie am sichersten vermeidet.

Die Blutung nach der Tenotomie ist unbedeutend und steht auf eine mäßige Kompression hin. Man forciert nun die Dorsalflexion und zieht in der oben beschriebenen Weise den Fersenhöcker herunter. Dann folgt ein kleiner aseptischer und darüber ein fixierender Verband.

Besser noch als die gewöhnliche Durchschneidung der Achillessehne ist die Verlängerung nach der Methode von Bayer, die früher beschrieben

worden ist; denn es ist öfter vorgekommen, daß eine Vereinigung d Sehnenstümpfe ausblieb, und ein Pes calcaneus entstand.

Die subkutane Durchschneidung der Plantarfasz ist, wenn man die tieferen Teile der Planta pedis, wie wir stets empfehl würden, in Ruhe läßt, eine so einfache Operation, daß wir sie nicht au führlich zu schildern brauchen. Die offene Durchschneidung sämtlich spannenden Weichteile der Fußsohle hat Phelps empfohlen.

Es wird mitten zwischen dem vorderen Rande des Malleolus internus und de Chopartschen Gelenk ein etwa 3—4 cm langer Hautschnitt senkrecht zur Fußsoh so weit geführt, als es notwendig ist, um die Sehne des Tibialis post., das innere Seite band, den Flexor digit. longus, Abductor hallucis und Flexor hallucis longus je na Bedarf durchschneiden zu können. Plantarfaszie und Flexor brev. durchtrennt ma subkutan von der Wunde aus. Der Nervus plantaris internus und die Arteria planta sollen geschont werden, jedoch ist die Verletzung der letzteren nicht von Bela Die Durchschneidungen werden so weit ausgedehnt, bis die volle Redressierun des Fußes in Pronation und Abduktion möglich ist. Bisweilen muß man daher auc die Gelenkverbindungen des Os naviculare mit dem Talus und Os cuneif. int. durch schneiden. Gelingt die Korrektion auch dann noch nicht, so kann man nach Phelp noch den Talushals lineär durchmeißeln und eventuell aus dem Calcaneus einen Kei mit äußerer Basis resezieren. Der Schnitt kann auch ohne Bedenken in die Fußsohle verlängert werden, da die Stelle der Narbe keinem Druck ausgesetzt ist. Nach der Durchschneidung wird die klaffende Wunde mit Jodoformgaze gefüllt und heilt per granulationem. Die Korrektion wird entweder sofort oder nach einigen Tagen, wenn die Wunde gut granuliert, durch einen Gipsverband fixiert. Um die Wunde schneller zur Heilung zu bringen, kann man den Hautschnitt V-förmig machen und Y-förmig so weit als möglich vernähen.

Die Phelpssche Operation hat vielen Beifall gefunden. Ohne Zweifel kann man mit ihr selbst in schweren Fällen gute Resultate erreichen. Wir glauben aber, daß man überall da, wo die Phelpssche Operation genügt, auch mit einem gewaltsamen Redressement, das eventuell mit den erwähnten Apparaten zu vollführen ist, auskommen kann. Immerhin ist die Operation nach Phelps den Knochenoperationen vorzuziehen, jedoch kann sie die letzteren nicht ganz ersetzen. Zu beachten ist jedenfalls, daß auch nach ihr eine lange Nachbehandlung mit fixierenden Verbänden oder Apparaten nötig ist, die erst aufgegeben werden darf, wenn man eine Umgestaltung des Skeletts erwarten kann. Si muß also jedenfalls monatelang, bei älteren Patienten sogar noch länge durchgeführt werden. Geschieht dies nicht, so treten ebenso wie auc sonst Rezidive des Klumpfußes auf.

Trotz der Verbesserung der Methoden des forcierten Redressement und der Weichteiloperationen sind auch heute noch Knochenoperationen in Gebrauch. So sehr wir auch der Ansicht beistimmen, da dieselben so viel als möglich vermieden werden sollen, so können wi doch nicht zugeben, daß sie gänzlich überflüssig sind. Lorenz ha (1885) über die Knochenoperationen folgende Übersicht gegeben, zu wel cher keine wesentlichen Zusätze zu machen sind:

A. Osteotomien:

1. lineare Durchschneidung des Os naviculare von der Planta her (Hahn
2. lineare Osteotomie des Unterschenkels oberhalb des Knöchelgelenk (Hahn, Vincent);

B. Enukleationen:

a) eines Knochens,

3. Enukleation des Cuboideum,
4. Enukleation des Talus (Lund, Mason) mit 3 Modifikationen (5—7),

4a. Entfernung der Knochenkerne nach Ogston,

5. Enukleation des Talus samt Resektion der Spitze des Malleolus externus (Mason, Ried),
6. Auskratzung der Substantia spongiosa des Talus, dessen Gelenkflächen zurückbleiben (Verebély),
7. Enukleation des Talus und Herausnahme eines senkrechten Keils mit nach außen gerichteter Basis aus der ganzen Dicke des Proc. ant. calcan. (Hahn),

b) Enukleation mehrerer Knochen,

8. Enukleation des Talus und des Cuboideum (Albert, Hahn),
9. Enukleation des Talus, des Cuboideum und des Naviculare (West),
10. Enukleation des Naviculare und des Cuboideum (Bennet);

C. Resektionen:

11. Resektion des Taluskopfes (Lücke, Albert),
12. Resektion eines Knochenkeiles aus der äußeren Hälfte des Talushalses (Hueter),
13. Resektion zweier aufeinander senkrecht stehender, mit ihrer Basis nach außen gewendeter Knochenkeile aus dem Chopartschen und dem Talocalcanealgelenke (Rydygier),
14. Resektion eines keilförmig gestalteten Knochenkonglomerates aus der ganzen Fußwurzel (O. Weber, Davies-Colly, R. Davy).

Von allen diesen Operationsmethoden kommen heute nur noch die Exstirpation des Talus und die Keilresektion aus dem Tarsus wesentlich in Betracht. Beide Operationen sind bis zu einem gewissen Grade verstümmelnde Operationen. Gerade deswegen sind sie nach unserer Ansicht niemals bei kleinen Kindern, sondern nur bei den schwersten veralteten Klumpfüßen älterer Individuen berechtigt.

Die Exstirpation des Talus wird folgendermaßen ausgeführt: Leicht gebogener Hautschnitt vom Malleolus ext. über die Prominenz des Talus bis zur lateralen Seite der Strecksehnen. Nach Abhebelung der oft nach vorn dislocierten Peroneussehnen werden zunächst die Ligamenta talofibularia und dann beim kongenitalen Varus die Verbindungen des Calcaneus mit der Fibula durchtrennt. Dann wird mit einer Knochenzange oder einem starken Elevatorium zunächst der Taluskopf, dann der übrige Talus herausluxiert und unter Ablösung der Bänder im Sinus tarsi und des Lig. deltoides herauspräpariert. Nach der Exstirpation wird ein kräftiges Brisement ausgeführt und dieses, wenn nötig, durch eine Durchschneidung der Achillessehne und der Plantaraponeurose erleichtert. Nur im Notfalle ist eine Keilresektion aus dem äußeren Fußbogen, die man wohl am besten in den Proc. ant. calcanei verlegt, gerechtfertigt. Die Durchschneidung der Verbindungen zwischen Fibula und Calcaneus ist wichtig, weil nur dadurch die Stellung des Calcaneus korrigiert werden kann. Eine vollständige Resektion des Malleolus ext. empfiehlt sich nicht, wohl aber kann es geraten sein, ihn abzuschrägen, um einen Druck gegen die Haut zu vermeiden. Der Verband wird in korrigierter Stellung angelegt.

Die Keilosteotomie führt man am besten mit einem Querschnitt aus,

der von der Tuberositas oss. navicular. über die höchste Konvexität des Klumpfußes hinweg bis zum äußeren Fußrande zieht. Bei paralytischen Klumpfüßen empfiehlt es sich wegen der schlechten Hauternährung, zwei den Strecksehnen parallele Hautschnitte zu machen. Dann werden nach Spaltung der Faszie die Extensorensehnen und die Peronei mit dem Elevatorium abgehobelt, bis das Chopartsche Gelenk freigelegt ist. Der Keil, dessen Basis außen im Calcaneus, Talus und Cuboides, dessen Spitze auf der Innenseite im Schiffbein liegt oder auch durch dasselbe ganz hindurchgeht, wird mit dem Meißel oder bei weichen Knochen mit dem Messer exzidiert. Gelingt die Korrektion nicht mit der ersten Exzision, so nimmt man unter fortwährendem Anpassen Scheibe auf Scheibe vom Knochen weg. Eventuell kann man die Korrektion durch Tenotomie des Tibialis posticus erleichtern. Meistens wird man mit einem Keil auskommen, jedoch kann man auch einen doppelten Keil exzidieren, um sowohl die Adduktions- und Supinationsstellung des Vorderfußes wie auch die Supinationsstellung des Calcaneus zu korrigieren.

Bei beiden Operationen ist es wichtig, daß die Korrektion der Deformität eine vollständige ist. Nur dadurch vermeidet man Rezidive. Ebenso ist bei beiden Operationen eine längere orthopädische Nachbehandlung durch Schuhe mit seitlichen Schienen, welche das erzielte Resultat sichern, zwar wünschenswert, aber nicht unumgänglich nötig, wenn das Resultat der Operation ein vollkommenes war.

Bei dem Vergleich beider Operationen ist hervorzuheben, daß die Keilosteotomie den Fuß erheblich verkürzt und in fast allen Gelenken des Tarsus steif macht. In der Regel tritt allerdings ebenso wie bei der Talusexstirpation eine kompensatorische Mobilisierung des Lisfrancschen Gelenkes ein.

Die Talusexstirpation bewirkt ebenfalls eine Verkürzung des Fußes und ein Herabtreten der Knöchel gegen den Boden, aber es kann sich zwischen Tibia und Calcaneus ein, wenn auch unvollkommen, bewegliches Gelenk bilden. Bei ihr ist dagegen bisweilen eine Osteotomie oder Keilresektion als Mithilfe nötig. Da man, wie aus der Literatur unzweifelhaft hervorgeht, befriedigende Resultate mit beiden Operationen erreichen kann, und da die beiden Operationen ja nicht an den gleichen Punkten angreifen, also sich nicht ausschließen, so glauben wir nicht, daß man die eine Operation zu Gunsten der anderen verwerfen soll, sondern daß man zwischen ihnen wählen soll, je nachdem die Deformität mehr die Gegend des Chopartschen Gelenkes oder mehr die hinteren beiden Tarsalia betrifft.

Lauenstein ist jüngst bei dem rezidivierenden Klumpfuß der Kinder warm für die Entfernung der Knochenkerne aus dem Talus eingetreten. Nach dieser sol das Redressement jedesmal leicht gelingen.

Bei den ganz veralteten, hochgradigen Klumpfüßen älterer Personen besonders wenn schon Eiterungen der akzessorischen Schleimbeutel, De kubitalgeschwüre und Gelenkeiterungen bestehen, ist zuweilen die Am putation nach Pirogoff am meisten zu empfehlen.

Hevesi hat versucht, durch Sehnentransplantation den angeborenen Klump fuß zu heilen. Er hat den Peroneus brevis vor den äußeren Knöchel luxiert, ih dann verkürzt und durch den Peroneus longus verstärkt. Uns scheint die Operation selten indiziert.

ie verhält es sich nun mit dem Erfolg der Behandlung in Bezug
ıuerheilung?
ı allgemeinen lassen sich die erworbenen Klumpfüße leichter redres-
als die angeborenen. Bei ihnen wird die Korrektion erst dann
, wenn sie veraltet sind, und wenn Deformitäten der Knochen
ıden sind. Bei den angeborenen Klumpfüßen hängt die Prognose
ron der äußeren Form des Fußes, dem Grad der scheinbaren De-
it des Fußes ab, sondern von der Art der Deformation der Knochen
elenke. Letztere ist umso größer und daher auch die Korrektion
schwerer, je früher im intrauterinen Leben der Klumpfuß ent-
ı ist. Es ist nicht immer möglich, den Unterschied in der Prognose
zu erkennen, jedoch kann man namentlich aus der Deformierung
ellung der hinteren beiden Tarsalia wohl Schlüsse für die Pro-
ziehen. Leichtere angeborene Klumpfüße kann man gewöhnlich
ig korrigieren, daß später nichts mehr an die ehemalige Klump-
lung erinnert, und selbst bei den schwersten angeborenen Klump-
können wir dem Patienten wenigstens ein brauchbares Glied ver-
ı.
ann kann man einen Klumpfuß als geheilt ansehen, und was sind
sachen der Klumpfußrezidive? Es genügt zur Heilung nicht, daß
ß äußerlich die normale Form und die richtigen statischen Ver-
se erhalten hat, sondern er muß auch richtig funktionieren. Es
ig, daß der Fuß von selbst in pronierter Stellung stehen bleibt,
ß der Patient aktiv den Fuß pronieren kann (abgesehen von
ralytischen und den ankylotischen operierten Klumpfüßen). Für
ztere ist aber nicht nur die Umformung der Knochen und Ge-
sondern auch die richtige Funktion der Muskeln, insbesondere der
oren, erforderlich. Vor einem Rezidiv ist man erst dann sicher,
sich ohne irgendwelche Behandlung und auch ohne Klumpfuß-
nach längerer Zeit — etwa einem halben Jahre — keine Verschlech-
der Stellung des Fußes gezeigt hat. Die Rezidive sind nur die
davon, daß die Behandlung zu früh aufgegeben wurde. Hierzu
r allem die Patienten geneigt, wenn sie selbst keine Abnormität
n dem Fuße erkennen. Solche Patienten, deren Fuß noch nicht
normal funktioniert, mit einem Schienenapparate zu entlassen, hat
st recht seine Bedenken, denn die Patienten vermögen die Wir-
les Apparates noch weniger als die Funktion des Fußes zu be-
ı. Gewöhnlich wird daher der Apparat vernachlässigt oder in un-
ch schlechter Weise repariert, namentlich bei ärmeren Patienten.
sen Fällen beginnt daher oft mit der Anlegung der Schiene auch
das Klumpfußrezidiv.
i dem paralytischen Klumpfuß kann man durch die bisher er-
Behandlung nur ein vorübergehendes Redressement, aber keine
de Heilung erreichen. Die Patienten bleiben dauernd auf einen
fußapparat angewiesen. Dies hat man durch die schon oben er-
n Operationen, die Sehnenüberpflanzungen und die Arthrodese, zu
len gesucht.
e Sehnenüberpflanzung kommt wesentlich dann in Be-
wenn die Lähmung auf die Pronatoren oder nur einen Teil der-
beschränkt ist. So kann man bei alleiniger Lähmung der Peronei
ere Hälfte der Achillessehne durchtrennen, lappenförmig nach oben

hin bis in das Muskelfleisch des Gastrocnemius ablösen und mit dem peripheren Ende der durchtrennten Peronei vernähen. Oder man pflanzt bei Lähmung des Extensor digit. communis den Extensor hallucis oder einen Teil des Tibialis ant. auf das periphere Ende des durchschnittenen Extensor communis. Hoffa spaltet einen Zipfel der Achillessehne ab verlängert den Rest nach Bayer, verkürzt das Extensorenbündel um die Peronei und verstärkt die letzteren durch den abgespaltenen Zipfel der Achillessehne. Sehr zu empfehlen scheint uns auch die von Lange angegebene Methode der periostalen Sehnenüberpflanzung; wir haben z. B in der v. Bergmannschen Klinik den nicht gelähmten Tibialis ant gespalten, den lateralen Teil unter der Haut durchgezogen und an das Periost des Os cuboideum genäht, so daß der Muskel nun auch im Sinn der Pronation wirkte. Der Erfolg war ein recht guter. Die Varianten der Überpflanzung, welche überhaupt möglich sind und welche bisher ausgeführt wurden, sind so zahlreich, daß wir sie nicht aufzählen können wir verweisen vielmehr auf das in der Einleitung dieses Kapitels Gesagte

Die zweite Methode, die Arthrodese, ist schon außerordentlich häufig ausgeführt worden, sie wird aber zu Gunsten der Sehnentransplan tation mehr und mehr eingeschränkt und nur dann angewendet werden dürfen, wenn die Ausdehnung der Lähmungen so hochgradig ist, daß von einer Sehnenüberpflanzung keine Besserung zu erhoffen ist. Es kann kein Zweifel bestehen, daß man auch mit der Arthrodese dauernde Hei lungen in guter Stellung des Fußes erreichen kann. Meistens wird man mit der Ankylosierung des Talokruralgelenkes auskommen, oft aber auch diejenige des Chopartschen Gelenkes hinzufügen müssen. Selten wird eine Versteifung des Talocalcanealgelenkes nötig sein. Die beste Schnittführung scheint uns der vordere Quer- oder Bogenschnitt zu sein von welchem aus man Sprunggelenk und Chopartsches Gelenk gleich zeitig veröden kann.

Bezüglich der Tenodese siehe Einleitung (S. 994).

Literatur.

Bessel-Hagen, *Pathologie und Therapie des Klumpfusses Heidelberg 1889.* — **Redard,** *T pratique de chirurg. orthopéd. Paris 1892. Congrès français 1889. Gaz. de Paris 1894.* — **H** *Lehrbuch der Orthopädie.* — **Parker and Shattock,** *Transact. pathol. soc. London 1884.* — **Eschri** *Ueber Fötalkrümmungen. Deutsche Klinik 1851.* — **Volkmann,** *Pitha-Billroths Handb. II, 2 u. Aetiologie des Klumpfusses. Deutsche Klin. 1863.* — **Berg u. Parker,** *New York med. rec. XXXII,* — **Hueter,** *Klinik der Gelenkkrankheiten Bd. 2.* — *Arch. f. klin. Chir. Bd. 4.* — **König,** *Lehr* — *Zentralbl. f. Chir. 1880.* — *Deutscher Chirurgenkongress 1890.* — *Arch. f. klin. Chir. Bd.* **Kocher,** *Deutsche Zeitschr. f. Chir. IX.* — **Scarpa,** *Memoria chirurgica sui piedi torti congeniti Pavia 1803 u. Wien 1804.* — **Vogt,** *Arch. f. Kinderheilk. 1880.* — *Moderne Orthopädik. Stuttgart* — *Mitteilungen aus der chir. Klinik zu Greifswald. Wien und Leipzig 1884.* — **Roser,** *Klumpfuss seine Behandlung. Habilit.-Schrift. Marburg 1885.* — *Beiträge zur Lehre vom Klumpfuss und Platt Leipzig 1886.* — **Volkmann,** *Samml. klin. Vortr. Nr. 1, 1870.* — **J. Wolff,** *Berl. klin. Wochens 1885 u. 1889.* — *Langenbecks Arch. Bd. 21.* — **Ders.,** *Gesetz der Transformation der Knochen. B 1892.* — **Kirmisson et Charpentier,** *Rev. d'orthop. 1895, Nr. 4.* — **Joachimsthal,** *Zeitschr orthop. Chir. Bd. 4, Heft 2 u. 3.*

Therapie: **Bardeleben,** *Lehrbuch.* — **König, Vogt, J. Wolff,** *l. c.* — **Kölliker,** *Zentr f. Chir. 1889.* — **Beely,** *Zentralbl. f. orthopäd. Chir. 1884 u. 1888.* — **Czerny,** *Chirurgenkongress Berl. klin. Wochenschr. 1880.* — **Sprengel,** *Jahresber. d. Ges. f. Natur- u Heilkunde. Dresden bis 1896.* — **Wittlshöfer,** *Wiener med. Presse 1887.* — **Bardenheuer,** *Zentralbl. f. orthopäd. 1886.* — **Lauenstein,** *Verhandl. d. deutsch. Ges. f. Chir. 1894.* — **Heusner,** *Chirurgenkongress u. 1899.* — **Heinecke,** *Chirurgische Operations- und Verbandlehre. 1884—86.* — **v. Mosengeil,** *f. klin. Chir. Bd. 16.* — **Hahn,** *Berl. klin. Wochenschr 1883.* — **Deschamp,** *Du meilleur trait. difformat. cong. du pied. Paris et Liège 1889.* — **Vulpius,** *Naturforscherversammlung Frankfurt*

Lorenz, *Heilung des Klumpfusses durch das modellierende Redressement. Wiener Klinik Heft 11 u. 12.* — **Phelps,** *Transact. of the med. soc. of the state of New York 1881 u. New York record 1890 u. bei Philippson, Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1887, Bd. 25.* — **Adams,** *De la tarsect pour pieds bots. Thèse de Nancy 1890.* — **Bartels,** *Pes varus traumat. Arch. f. klin. Chir. Bd. 1*

v. Bergmann, Behandlung des angeborenen Klumpfusses. Sitzungsber. d. phys.-med. Gesellsch. 1881. — Chauvel, Article pied. Dict. encyclop. des sciences méd. 1885. — Dumont, Talusexstirpation. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1882. — Gulde, Talusexstirpation beim Klumpfuss. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 10. — Kirmisson et Charpentier (Anatomie), Rev. d'orthop. 1895. — Krauss, Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 27 u. 28. — Tarsektomie, 1886. — Zentralbl. f. Chir. 1889. — Ollier, Rev. de chir. 1885. — Rev. d'orthop. 1891. — Riedel, Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1881. — Neuber, Chirurgenkongress 1899. — Deutschländer, Münchner med. Wochenschr. 1902, S. 384. — v. Oettingen, Behandlung des angeborenen Klumpfusses beim Säuglinge. Berl. klin. Wochenschr. 1902, Nr. 26. — Engelmann, Wien. med. Wochenschr. 1902, Nr. 14. — Vulpius, Die Sehnenüberpflanzung. Leipzig 1902. — Lange, im Joachimsthalschen Handbuch. — Wolff, Ursachen, Wesen, Behandlung des Klumpfusses. Berlin 1903. Herausgeg. von Joachimsthal. — Höhn, Deutsche med. Wochenschr. 1904, Vereinsbeil. Nr. 22. — Schnaidt, Fehlerhafte Keimanlage etc. Deutsche Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 1, 1904. — Bauer, Drucknekrosen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 72. — Borchardt, Deutsche med. Wochenschr. 1903, Vereinsbeil. Nr. 84. — Lauenstein, Zentralbl. f. Chir. 1903, Nr. 39 u. 40.

Kapitel 2.

Spitzfuß (Pes equinus).

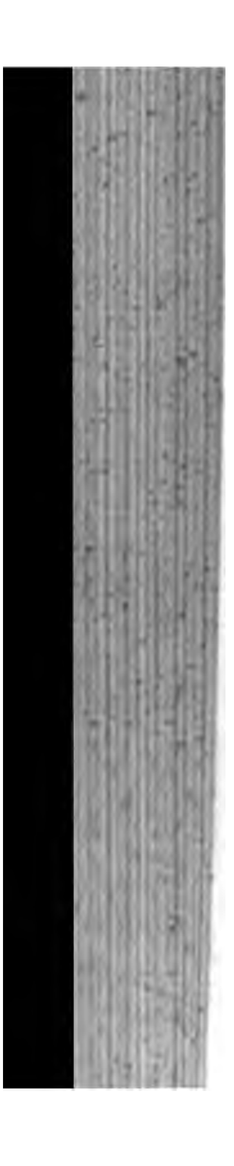
Als Spitzfuß (Pes equinus) bezeichnen wir diejenige Deformität, bei welcher der Fuß in plantarflektierter Stellung fixiert und die Dorsalflexion nicht bis zum rechten Winkel möglich ist. Die Kontraktur betrifft also streng genommen nur das Talokruralgelenk, in welchem die Dorsal- und Plantarflexion stattfindet, jedoch beteiligen sich auch die übrigen Gelenke des Fußes in hochgradigeren Fällen an der Entstehung der Verbildung.

Der reine Pes equinus kommt angeboren sehr selten vor, da auf den gestreckten und daher stark vorspringenden Fuß des Fötus leicht äußere mechanische Kräfte einwirken werden. Daher wird die Fußspitze in der Regel seitlich, und zwar gewöhnlich nach innen, abgelenkt werden, so daß ein Pes equino-varus entsteht.

Der postfötal erworbene Spitzfuß ist seltener als der angeborene Klumpfuß, aber doch eine recht häufige Deformität. Seine Ätiologie ist ganz ähnlich derjenigen des Klumpfußes. Weitaus die meisten erworbenen Spitzfüße sind paralytische. Ihre Entstehung haben wir schon früher besprochen und dort auch erwähnt, daß die Kontraktur am schnellsten sich entwickelt, wenn nur die Dorsalflexoren gelähmt sind, daß sie aber auch bei völliger Lähmung des Fußes durch die Wirkung der Schwere des Fußes eintritt, wenn nicht die Belastung durch das Körpergewicht es verhindert. Gewöhnlich senkt sich der Fuß auch in den Talotarsal- und den Tarsometatarsalgelenken, und deswegen entsteht, wie wir schon erwähnten, außer der Equinusstellung auch eine Varusstellung (Pes equino-varus).

Es gibt aber auch eine seltenere Form des Spitzfußes, bei welchem der Vorderfuß sich in Valgusstellung befindet, Pes valgo-equinus (Talus pied creux, valgus de l'avantpied, Duchenne). Sie tritt gelegentlich auf, wenn nur der Tibialis anticus gelähmt ist, der Extensor digitorum aber erhalten ist. Letzterer genügt nicht ganz, um den Equinus zu verhindern, zieht aber, da er stärker ist als der Extensor hallucis, den Vorderfuß in Abduktion. Noch mehr kann der Vorderfuß bei Lähmung der Extensoren durch die Wirkung der Peronei in die Abduktionsstellung gedrängt werden.

Die Zehenstellung ist verschieden. Ist der Tibialis anticus gelähmt, der Zehenstrecker aber erhalten, so werden die Zehen gewöhnlich aktiv





Spitzfuß-Klauenhohlfuß durch Lähmung des M tibialis ant. (nach Duchenne.)

wenn bei Lähmung der Exte
fuß hochgradig geworden ist
wenn dies eingetreten war, e
gehen anfing. Die Patienten
der Dorsalfläche der Zehen u
der Fuß sehr schnell weiter
auf dem Fußrücken oder g
Diese Fälle weisen dann in
mehr oder weniger starke
(Fig. 509).

Fast alle Spitzfüße wei
rung der Fußwölbung auf.
dies beim nicht belasteten Fuß durch die Wirkung
und die Schwere des Vorderfußes bedingt, anderseits
lasteten Fuß der Patient das Bestreben, die Equinu
stärken, da er dann den Fuß wie eine Stelze gebrau
die Wadenmuskulatur zu sehr anzustrengen. Bei s
stellung aber wirkt die Körperlast auf eine Vermehrung
hin. Durch diese erscheint der Fuß etwas verkürzt.

Neurogene spastische Spitzfüße kommen bei der sp
starre, Hysterie, Kompressionsmyelitis und cerebralen
Sie treten zuweilen im Anfange nur intermittierend
doch gewöhnlich mit der Zeit dauernd fixiert.

Von pathologischen Prozessen, welche ferner ähnlich
fuß auch einen Spitzfuß erzeugen, erwähnen wir noch
Hautnarben der Wadengegend, Schrumpfungen der
nach Entzündungen eitrigen und nicht eitrigen Cha
geheilte Frakturen im Talokruralgelenk und an den
traumatische Deformierungen der Knochen wie Hypero
hafte Ankylosen nach Entzündungen des Talokruralgel
sind die Spitzfüße ebenso wie die Klumpfüße häufig Ge
turen. Sie entstehen bei bettlägerigen, elenden Pat
Herabsinken des vorderen Fußabschnittes, bei fehler
Verbänden, ferner, wenn der Patient jahrelang die Verk
durch Zehenstand auszugleichen sucht, oder wenn er we
haften Leidens an der Ferse lange Zeit nur mit der Z

gewöhnlich bei jedem Schritt das Bein nach außen herum. Am ausgesprochensten ist dies bei paralytischen Beinen. Ist das Bein atrophisch verkürzt, so wird der Gang mehr hinkend als hüpfend. Bei beiderseitigem Spitzfuß haben die Patienten meist noch einen Stock oder eine Krücke nötig. Gewöhnlich ermüdet der Fuß schneller als sonst. Die Patienten bekommen nach längerem Gehen oft Schmerzen in der Fußwurzel und an den Metatarsophalangealgelenken. Über den Köpfchen der Metatarsi

Fig. 509.



Verschiedene Grade des Pes equinus paralyticus. (Nach Adams.)

bilden sich gewöhnlich starke Schwielen, die recht schmerzhaft werden können.

Pathologische Anatomie. Bei Spitzfüßen geringen Grades finden wir keine bedeutenden Veränderungen des Skeletts. Das Wesentliche ist die Plantarflexion des Talus und Calcaneus, die zwar nicht über die normalen Grenzen hinausgeht, aber wegen der Weichteilverkürzungen auch nicht ausgeglichen werden kann. Bei höheren Graden (Fig. 510) tritt eine Subluxation im Talokruralgelenk auf, so daß der Talus nur mit dem hinteren Teile seiner Rolle mit der Malleolengabel in Kontakt steht; er ist hier abgeflacht und seine Gelenkfläche verlängert. Der vordere Teil der Gelenkfläche steht nach dem Dorsum pedis hin frei vor und hat seinen Knorpelüberzug mehr oder weniger vollständig verloren. Zuweilen treten hier abnorme Verdickungen des Knochens auf. Die Gelenkfläche des Taluskopfes springt ebenfalls nach dem Dorsum hin vor und ist nach unten schief abgeschliffen. Das Naviculare

ist plantarwärts abgewichen. Der Calcaneus ist mit dem Talus stark plantarflektie
und kann mit dem hinteren Rande der tibialen Gelenkfläche oder des Malleolus ex
artikulieren. Das Cuboides ist ebenso wie das Naviculare plantarwärts subluxier
Die kleineren Fußwurzelknochen sind meist etwas keilförmig umgeformt, die Bas
des Keiles nach dem Dorsum hin gerichtet. Alle diese Veränderungen erleiden na
türlich einige Modifikationen je nach der Art und dem Grad des Spitzfußes. Sie sin
z. B. etwas verschieden, je nachdem die Planta oder das Dorsum des Fußes zu
Gehen benützt wird. Treten z. B. die Zehen noch mit der Plantarfläche auf, so sin

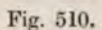
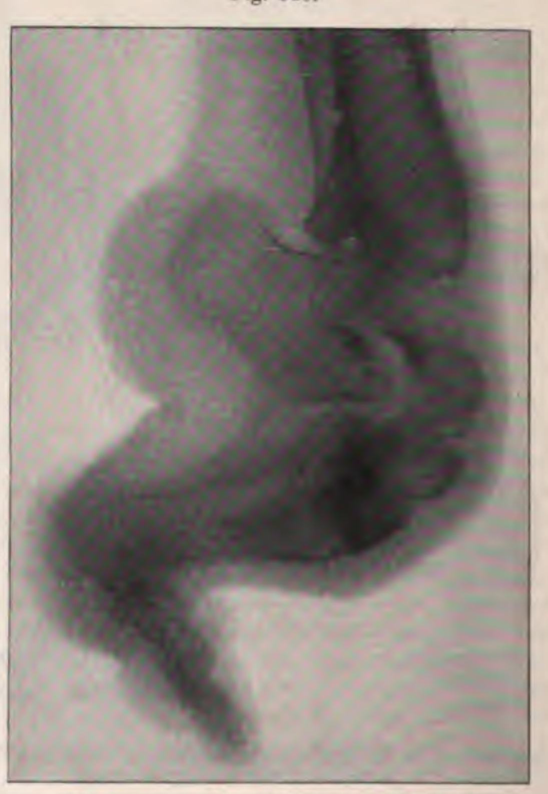


Fig. 510.



Veralteter Spitzfuß. (v. Brunssche Klinik.)

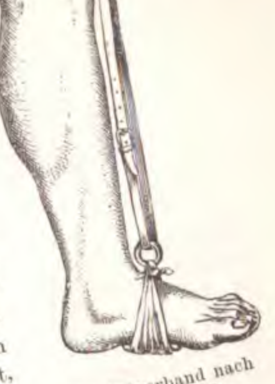
sie gegen die Metatarsi dorsalwärts subluxiert (Fig. 510). Die Gelenkköpfchen de
Metatarsi ragen frei nach unten vor und werden mit der ehemaligen Gelenkfläch
zum Stehen benützt. Umgekehrt muß es natürlich sein, wenn die Zehen mit de
Dorsum auftreten.

Die Gelenkkapseln und Bänder sind an dem konvexen Teile des Fußes gedehnt
an dem konkaven verkürzt. Von den Muskeln ist am stärksten verkürzt der M. gastro
cnemius, weniger die übrigen Wadenmuskeln. Dagegen sind die kleinen plantare
Muskeln wieder stark retrahiert, da die Höhlung der Planta bedeutend vermehr
ist. Die Sehnen an der Vorder- und Hinterseite des Unterschenkels verlaufen gerad
linig nach abwärts, die Achillessehne springt weniger stark als normal nach hinte
vor, während die Strecksehnen über die Metatarsophalangealgelenke brückenarti
gespannt sind.

Behandlung des Spitzfußes ist derjenigen des Klumpfußes
nlich. Man beschränkt sich in leichteren Fällen auf redressierende
ungen, Massage und gymnastische Übungen. Bei schwereren Fällen
t man die Tenotomie der Achillessehne, redressiert gewaltsam,
tuell in mehreren Sitzungen, und legt fixierende Verbände an.
Zur allmählichen Redressierung sind zahlreiche Apparate angewendet
den. Zum Teil sind es solche, in welchen der Patient selbst passive
rsalflexionen des Fußes übt. So wirkt Bonnets Fußbewegungs-
aschine. Ähnliches und Besseres leisten viele moderne mediko-mecha-
ische Apparate. In sehr einfacher Weise benützt Heidenhain den
elastischen Zug (Fig. 511).

Heidenhain bringt an einem Heftpflasterstreifen, der vorn am Ober-
schenkel befestigt wird, einen elastischen Gummiring an. Von einem Fußbrett unter
den Zehenballen verläuft dann ein verkürzbarer Riemen durch den Gummiring.
Durch Verkürzen des Riemens kann man den Gummiring
beliebig stark dehnen und seine elastische Kraft beliebig
ausnützen. Durch Einschalten eines zweiten Gummiringes
am unteren Ende des Riemens kann man den elastischen
Zug noch verstärken. Der Verband kann bei leichteren
Spitzfüßen gut verwendet und leicht improvisiert werden.
In ähnlicher Weise kann man den elastischen Zug auch
an einem artikulierten Gipsverband anbringen. Statt der
Heftpflasterstreifen kann man Köperbinden mit Heus-
nerscher Klebemasse verwenden.

Fig. 511.



Spitzfußverband nach Heidenhain.

Ganz außerordentlich zahlreich sind die por-
tativen Apparate, welche durch elastischen Zug
wirken.

Sie sind den Klumpfußapparaten, welche wir oben
beschrieben, ganz analog gebaut. An einem Schuh, der
durch Scharniergelenke mit seitlichen, bis unter das Knie
hinaufreichenden Schienen verbunden ist, wird ein elasti-
scher Zug angebracht, welcher von der Fußspitze bis zum
Knie reicht. Damit der Apparat weniger auffallend ist,
kann man den elastischen Zug nahe dem Scharniergelenke
anbringen (Fig. 512), jedoch wird seine Wirksamkeit da-
durch etwas geringer. Auch kann man den Fuß statt
durch elastischen Zug durch eine S-förmig gebogene Feder in Dorsalflexion drängen.
Für die bessere Praxis sind die kostspieligen Hessingschen Schienenapparate oder
die von Hudson und Goldschmidt (Fig. 512 u. 513) zu empfehlen.

Diese portativen Apparate sind ohne Ausnahme nur dann verwend-
bar, wenn der Spitzfuß kein zu hochgradiger ist. Bei sehr schweren
Deformitäten wird immer das Redressement vorher nötig sein. Bei
leichteren Fällen aber oder nach teilweiser Beseitigung der Deformität
bieten die portativen Apparate für den Patienten die bequemste Behand-
lung. Vor allem finden sie ihre Anwendung bei den paralytischen Spitz-
füßen, welche dauernd korrigierende Apparate verlangen, damit kein
Rezidiv auftritt.

Die Behandlung veralteter Spitzfüße kann bisweilen dadurch
hebliche Schwierigkeiten machen, daß der breitere vordere Teil de

Talusrolle schon lange die Malleolengabel verlassen hat, und nur der schmale hintere Teil der Rolle noch in der Gabel liegt. Dann wird der Raum zwischen den Malleolen zu eng für den vorderen Teil der Talusrolle. Man hat in solchen Fällen Teile der Malleolen oder des Talus oder sogar den ganzen Talus entfernt.

Besteht eine Ankylose im Sprunggelenke, so kann eine supramalleoläre Osteotomie oder eine Keilexzision aus dem Sprunggelenk nötig werden. In leichten Fällen erzielt man durch Erhöhung des Hackenteils des Fußes einen guten, elastischen Gang. Bei paralytischen Spitzfüßen mit beschränkten Lähmungen wird man wie bei Klumpfüßen die Sehnenüberpflanzung versuchen. Sind die Muskeln aber gänzlich gelähmt, dann ist die Arthrodese mehr zu empfehlen. Bei gleichzeitiger Verkürzung der

Fig. 512.



Spitzfußapparat von Hudson.

Fig. 513.



Spitzfußapparat von Goldschmidt.

Extremität hat man das Glied durch eine an Stelle der Arthrodese ausgeführte Resektion nach Wladimiroff-Mikulicz verlängert (v. Bruns).

Bei spastischen Spitzfüßen ist die Tenotomie der Achillessehne und die Transplantation der Plantarflexoren auf die Dorsalflexoren zu versuchen.

Hysterische Spitzfüße habe ich 2mal gesehen und bin mit dem Redressement in Narkose ausgekommen. Vulpius mußte in einem Fall zur Tenotomie der Achillessehne und zur Durchtrennung der Plantaraponeurose schreiten, um in einem hartnäckigen Fall Heilung zu erzielen.

Bei hochgradigen Spitzfüßen bleibt häufiger nach Beseitigung der Dorsalflexion ein Hohlfuß zurück. Gleicht dieser sich nicht von selbst aus, so muß man auch ihn noch behandeln (s. unten bei Hohlfuß).

Literatur.

Bessel-Hagen, Adams, l. c. – Duchenne, Physiologie des mouvements etc. Paris 1867. Deutsch von Wernicke 1885 (Kassel u. Berlin). — Lorenz, Wiener med. Wochenschr. 1887. — Nicoladoni, Wiener med. Presse 1882, Nr. 11. — Heidenhain, Langenb. Arch. Bd. 23, S. 431. — v. Bruns bei Kohlhaas, v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 8. — Petersen, Berl. klin. Wochenschr. 1890, Nr. 59. — v. Bergmann bei Henneberg, Arthrodesen im Talokruralgelenk. 1896. — Vulpius, Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 11.

Kapitel 3.

Plattfuß (Pes valgus).

Unter Plattfuß, Pes valgus, verstehen wir diejenige Fußdeformität, ei welcher der Fuß in pronierter und abduzierter Stellung fixiert ist. ezeichnen wir die Stellung genauer, so finden wir den Fuß im Talokrural-elenk plantarflektiert (Pes flexus, Henke), im Talotarsalgelenk proniert, o zwar, daß der Talus gleichzeitig nach abwärts disloziert ist (Pes pro-atus, Henke); in der Articulatio calcaneo-cuboidea ist der Fuß dorsal-ärts verschoben (Pes reflexus, Henke), und im Chopartschen Ge-enk ist der Fuß abduziert (Petersen).

Ätiologie.

Wir können ebenso wie beim Klumpfuß den angeborenen von dem ostfötal erworbenen Plattfuß unterscheiden.

Die Angaben über die Häufigkeit des angeborenen Plattfußes gehen eit auseinander. Küstner, dem wir die ausführlichste Beschreibung es angeborenen Plattfußes verdanken, fand bei 150 ausgetragenen, sonst

Fig. 514. Fig. 515.



Angeborener Plattfuß. (Nach Küstner.)

gebildeten Kindern — also auf 300 Füße — 15 Plattfüße (5 Prozent). n neueren Untersuchungen Spitzys ist die Zahl noch geringer.

Die frühere Annahme, daß der Fuß des Neugeborenen fast stets ein platter lem die Fußwölbung fehlt, hat Spitzy widerlegt. Richtig ist, daß durch starke ricklung der Fettschicht beim Neugeborenen das Fehlen des Gewölbes vorge-ht wird. Man darf deshalb nicht, wie Küstner ganz richtig hervorhebt, len Fußstapfen oder dem Sohlenabdruck auf einer berußten Glasplatte auf die oder Abwesenheit eines Plattfußes schließen, denn der Sohlenabdruck wird immer dem eines mäßigen Plattfußes gleichen. Küstner bezeichnete daher lattfüße die Fälle, welche folgenden Symptomenkomplex aufwiesen: Die Fuß-ist ausgesprochen konvex. Wegen dieser Konvexität macht der Fuß einen rordentlich langen Eindruck; ist der Plattfuß nur einseitig, so kann man die endifferenz der Füße direkt messen. Der Rücken des Fußes ist konkav zu-

sammengebogen; es findet sich an ihm meist eine reichere Faltenbildung der Haut, wogegen die Falten an der Sohle verstrichener erscheinen als normal (Fig. 514). An der unteren Hälfte des Unterschenkels findet sich nach außen von der Crista tibiae eine tiefe Delle in den Weichteilen, in welche der Fuß hineinpaßt. Der Unterschenkel ist an der entsprechenden Stelle meßbar dünner als der event. wohlgeformte andere (Fig. 515). Eine kürzere, tiefere, einem Knocheneindruck entsprechende Delle findet sich hart vor dem Malleolus ext.; diese Delle kommt auch an normalen Fötusfüßen vor, ist dann aber bei weitem nicht so tief wie beim Plattfuß. Die spontane Haltung des Fußes ist sehr stark proniert, etwas abduziert und höchstgradig dorsalflektiert. Liegt das Kind auf dem Rücken, so fällt der Fuß mit der Spitze nach außen um, liegt aber zugleich so stark dorsalflektiert, daß Dorsum pedis und Unterschenkel sich nahezu ganz berühren.

Fig. 516.



Angeborener Pes calcaneo-valgus. (Nach Volkmann.)

Ohne weiteres fällt die Ähnlichkeit der von Küstner beschriebenen Deformität mit dem angeborenen Pes calcaneus auf. Aber die Dorsalflexion ist keineswegs immer allein so stark ausgesprochen, sondern die Pronation und Abduktion des Vorderfußes ist oft viel auffallender als die Dorsalflexion, so daß eine scharfe Abknickung nach außen in der Gegend des Chopartschen Gelenkes hervortritt. Dabei sind die Zehen dorsalflektiert oder auch klauenförmig gestellt (Fig. 516). Wir glauben, daß manche von den Fällen Küstners noch die Grenze des Normalen streifen, oder wenigstens der spontanen Rückbildung fähig sind. Denn sonst müßten häufiger kongenitale Plattfüße zur Behandlung kommen.

Die Veränderungen an den Knochen, welche Küstner fand, betrafen zunächst den Calcaneus. Der Knick oder tiefe Einschnitt im vorderen Fortsatze des Calcaneus vor dem äußeren Knöchel, welcher bei Erwachsenen besteht, an dem normalen Fötusfuße aber sehr variiert und meist nicht so ausgesprochen ist wie bei Erwachsenen, ist an den Plattfüßen außerordentlich ausgeprägt. Diese Auskehlung gestattet ein anderes Lagerungsverhältnis von Talus und Calcaneus aufeinander. Die vorderen Gelenkflächen des Talus und Calcaneus liegen beim Erwachsenen schräg nebeneinander, beim Fötus, wenn die Auskehlung des Calcaneus fehlt, mehr übereinander. Beim Plattfuß liegen sie horizontal nebeneinander, das Gelenkoval des Talus ist also nach abwärts gestiegen. Die lange Achse des Gelenkovales verläuft nicht wie sonst beim Neugeborenen quer von außen nach innen, sondern von innen unten nach außen oben, ihre Richtung gleicht also der beim Erwachsenen vorhandenen. Das Os naviculare ist daher um seine anteroposteriore Achse gedreht, seine innere Partie ist herabgetreten, seine äußere etwas erhoben. Das Os cuboideum ist transversal etwas aufwärts rotiert. An den Muskeln, Sehnen und Bändern fand Küstner keine Veränderungen. Die übrigen Alterationen der Weichteile haben wir schon erwähnt.

Ohne Zweifel ist die Ursache des kongenitalen Plattfußes in der Regel eine Fixierung des Fußes in der abnormen Stellung während der Schwangerschaft. Dabei kann das Knie stark flektiert sein, oder es kann das gestreckte Bein nach oben auf den Bauch hinaufgeschlagen sein, oder es kann der eine Fuß mit dem anderen verschränkt sein (s. oben bei Klumpfuß). Sicher spielt die Beschränkung der Bewegungen des Fötus durch relative Enge des Uterus und geringe Fruchtwassermenge eine groß

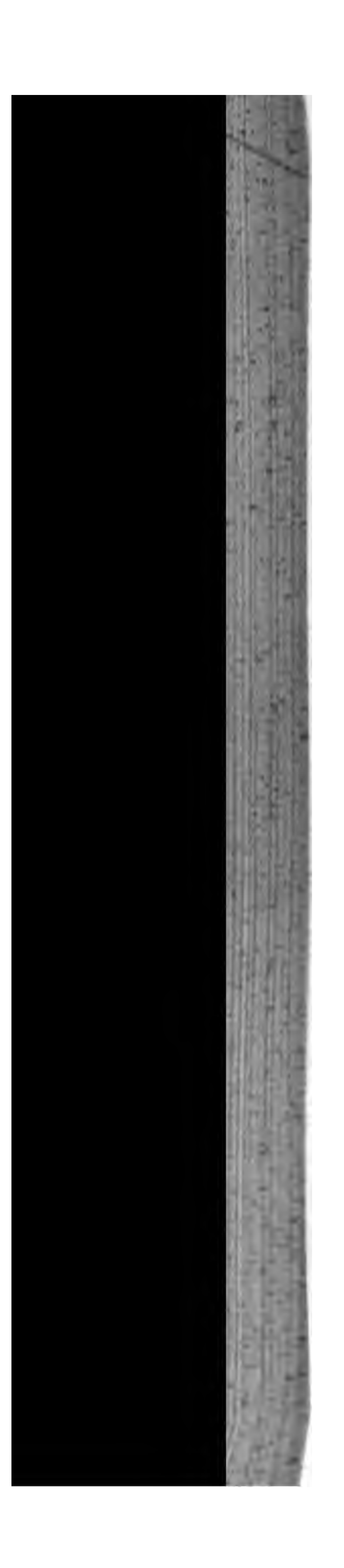
Rolle. Von weiteren Ursachen des kongenitalen Plattfußes erwähnen wir die Defekte der Fibula (die sogenannte Volkmannsche Sprunggelenksmißbildung), Erkrankungen des Zentralnervensystems (kongenitaler paralytischer Pes valgus) und fötale Rhachitis (Schultheß). Ferner sind mehrfach bei kongenitalen Plattfüßen abnorme Verwachsungen des Calcaneus mit dem Naviculare oder dem Talus beobachtet worden (Holl). Franke führt manche Fälle von angeborenem Plattfuß auf eine primäre Entwicklungsstörung, eine fehlerhafte Wachstumsrichtung, abnorme Muskelinsertionen zurück. Er fand bei einem Kinde, das mit einem besonders schlaffen Pes valgus behaftet war, die Sehne des Tibialis anticus auf der Dorsalfläche des Fußes inserierend. Durch Verlagerung des Ansatzpunktes und Verkürzung der Sehne gelang es ihm, Besserung zu erzielen.

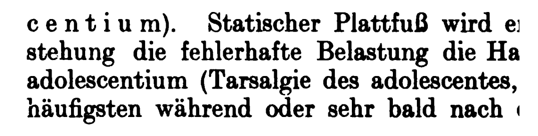
Der postfötal erworbene Plattfuß kann durch Rhachitis ntstehen. Die Belastung des Fußes drängt bekanntlich den Fuß in Proıationsstellung. Sind die Knochen abnorm weich und widerstandslos, o geben sie nach und formen sich im Sinne der Pronation um. Verkrümnungen der Unterschenkelknochen befördern oft die Valgusstellung, edoch ist die Abduktion des Fußes beim rhachitischen Plattfuß nicht mmer so ausgesprochen wie beim später erworbenen statischen; vielmehr ıandelt es sich oft mehr um eine Abflachung des Sohlengewölbes, einen ılatten Fuß, als um einen Pes valgus.

Weiterhin entwickelt sich der Plattfuß infolge von Lähmungen, ›esonders oft bei Kindern. Gewöhnlich ist es wiederum die Belastung lurch das Körpergewicht, welche den Fuß in Pronation und Abduktion reibt. Am schnellsten geschieht dies bei alleiniger Lähmung der Plantarflexoren und Supinatoren, aber es tritt auch bei völligen Lähmungen des Fußes ein. Das Knöchelgelenk wird alsdann plantarflektiert, das Talotarsalgelenk proniert. Die eigene Schwere des Fußes erzeugt jedoch beim Liegen und beim Herabhängen des Fußes immer wieder eine Plantarflexion ınd Supination. Die Folge davon ist gewöhnlich eine abnorme Beweglichkeit oder sogar ein Schlottern des Fußes. Sehr viel seltener entsteht der paralytische Plattfuß ohne Belastung des Fußes bei isolierter Lähmung ler Plantarflexoren und Supinatoren durch den aktiven Zug der Proıatoren. Alsdann steht das Knöchelgelenk dorsalflektiert und nimmt erst später, wenn die Belastung beim Gehen beginnt, allmählich eine Plantarflexion an. Zuweilen bleibt in solchen Fällen, wenn der Patient nicht auftritt, der hintere Fußabschnitt in starker Pronations- und Abduktionsstellung, während der vordere Fußabschnitt durch die Schwere in Plantarflexion sinkt.

Der traumatische Plattfuß kann nach den verschiedensten Frakturen und Luxationen und nach Verletzung des Tibialis anticus und der medialen Zehenstrecker (Vulpius) auftreten. Am häufigsten ist er die Folge schlecht geheilter Malleolenbrüche. Für solche Fälle ist die Bezeichnung traumatischer Plattfuß eigentlich inkorrekt und sollte besser durch den von Steudel vorgeschlagenen Namen Malleolaris valgus ersetzt werden; die Abknickung liegt oberhalb der Malleolen, im Anfang ist die Fußwölbung erhalten, und erst allmählich sinkt unter der fehlerhaften Belastung das Gewölbe ein. Der so entstehende Plattfuß ist also ein sekundärer statischer (Riedinger).

Viel wichtiger als alle diese Formen des Plattfußes ist der statische Plattfuß (Pes valgus staticus oder Pes valgus adoles-





centium). Statischer Plattfuß wird e
stehung die fehlerhafte Belastung die Ha
adolescentium (Tarsalgie des adolescentes,
häufigsten während oder sehr bald nach (

Um die Entwicklung des stati
verschiedenen die Genese betreffenden Theorien
den Bau und die Funktion des Fußes eingeher
den vortrefflichen Darstellungen H. v. Meyer

Der Fuß hat nach v. Meyer die Funktio
richten, und die Übertragung der Schwerlast d
den Astragalus. Da die Teile des Fußskeletts
unter sich beweglich sind und sich nur bei Be
Gewölbe feststellen, so kann dies Gewölbe nur e
sein. In einem solchen wird der Widerstand geg
Streckbänder geleistet, die entweder in der Richt
oder in der Richtung der Sehnen einzelner Tei
solches Gewölbe ist in sich vollständig beweglic
Anspannung der Streckbänder als ein starres Ge
können aber nur dann in wirksamer Weise ihrer
vexen Seite des Gewölbes die Kanten der einz
Elemente sich aneinander stützen können. Die
also sein müssen: 1. die angemessene Tensio
der Streckbänder und 2. die angemessene Kor
Festigkeit") der starren Elemente.

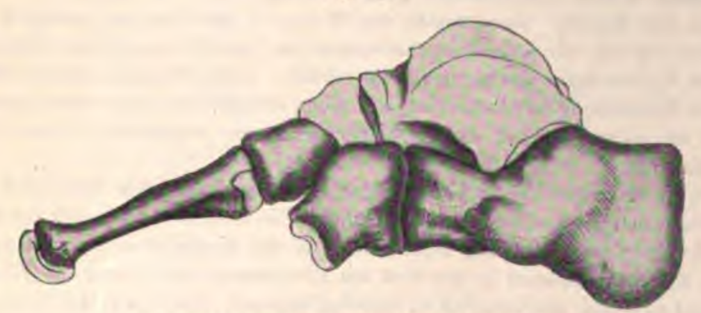
Die Streckbänder des Fußgewölbes könnten
Daß diesen allein eine solche Bedeutung zukom
worden. Daß sie aber doch eine wichtige Rolle
unter den gewöhnlichen Verhältnissen haben, dürf
werden.

Welche von den starren Elementen des Fußg
wichtigsten Träger des Gewölbes sind, darüber ha
nimmt an, daß der vordere Hauptstützpunkt
metatarsi III ist. Man kann, wie v. Meyer ze
belasteten Fuße den 1., 2., 4. und 5. Metatarsus e
stören. Entfernt man aber den Metatarsus III, so
vernichtet. Der hintere Stützpunkt ist, wie bei alle
wurde, der Fersenfortsatz des Calcaneus. Die einf
wird gebildet durch Metatarsus III, Cuneiforme III
Dieses Gewölbe hat eine schwache Stelle. Die Beri
zur möglichsten Feststellung des Gewölbes senkr
gestellt sein. Die Berührungsebene zwischen Cu
aber nur 45 Grad von der Gewölbebogenebene
wird daher in diesem Gelenk nur zur Hälfte als
Die andere Hälfte müßte als ein nach innen geg
Komponente verloren gehen, wenn nicht dieser
auf den Astragalus und weiter auf den Calcane
Cuneiforme III keilförmig Cuboides und Navicula
diese beiden durch straffe Bänder miteinander v
es den Gegendruck des Bodens auf zwei Wegen zur
dem von diesem aus entgegenkommenden Gegen

aus wird daher die Schwerbelastung dem Calcaneus und Metatarsus III auf zwei Wegen übergeben, auf dem unteren Wege durch den Proc. anter. calcanei und Cuboides und auf dem oberen Wege durch die Berührung mit dem Corpus calcanei und Naviculare. Das einfachste Zentralgewölbe erhält also gerade an seiner schwachen Stelle durch die Einschaltung des Astragalus und des durch diesen festgestellten Naviculare eine sehr wichtige Verstärkung und Ergänzung.

Die vordere Stützung dieses Gewölbes ist eine sehr schmale, so daß leicht ein Umkippen des Gewölbes stattfinden kann. Dies wird verhindert durch seitlich stützende Streben. Als solche sind die übrigen Zehen der gewölbebildenden dritten Zehe gegenüber anzusehen. Die Seitenstreben sind in zwei Halbringe zusammen-

Fig. 517.

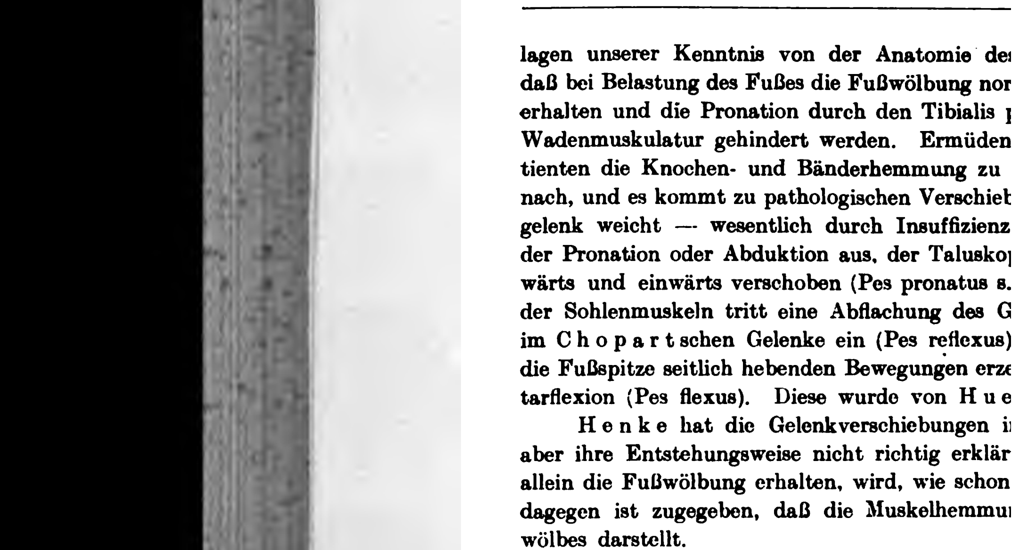


Stützpunkte des Fußgewölbes nach H. v. Meyer.

gefaßt, welche außen am Cuboides, innen am Naviculare beginnen und sich in der Basis metatarsi III resp. im Cuneiforme III begegnen und zu einem Ringe vereinigen. Die übermäßige Spreizung des vorderen Teiles der Metatarsalknochen wird durch die Ligg. capitulorum und das Lig. subcutaneum verhindert. Fällt die Belastung nach innen von der dritten Zehe, so treten die inneren beiden Zehen, fällt sie nach außen, so treten die äußeren beiden Zehen in Funktion. Der vordere Stützpunkt beträgt dann also jedesmal drei Zehenbreiten.

Nach allen Statistiken ist es zweifellos, daß der statische Plattfuß in der weitaus größten Mehrzahl der Fälle in der Pubertätszeit, zwischen dem 16.—20. Lebensjahre zur Entwicklung und Beobachtung kommt. Es handelt sich meist um zarte, schnell wachsende, muskelschwache Individuen, von welchen schwere Arbeit, besonders aber andauerndes Stehen und Gehen verlangt wird, Bäcker, Kellner, Schlosser, Fabrikarbeiter, Dienstmädchen, Laufburschen, Portiers u. a., also dieselben Berufsklassen, bei denen auch das Genu valgum am häufigsten vorkommt. Allein auch bei kräftigen Individuen entwickelt sich zuweilen ein Plattfuß, wenn eine abnorme starke Belastung des Fußes stattfindet, z. B. beim berufsmäßigen Tragen schwerer Lasten, oder wenn die Individuen, namentlich Frauen, schnell korpulent werden. Es ist also wesentlich das Mißverhältnis zwischen der Widerstandskraft des Fußes und der vom Fuße verlangten Arbeitsleistung, welches den Plattfuß erzeugt. Wie wirkt aber dieses Mißverhältnis? Welche anatomischen Veränderungen ruft es hervor und in welcher Weise erzeugt es dieselben?

Die meisten Theorien über die Genese des Plattfußes nehmen an, daß das Fußgewölbe durch die übermäßige Belastung einsinke. Henke, dem wir die Grund-



lagen unserer Kenntnis von der Anatomie de(
daß bei Belastung des Fußes die Fußwölbung nor
erhalten und die Pronation durch den Tibialis p
Wadenmuskulatur gehindert werden. Ermüden
tienten die Knochen- und Bänderhemmung zu
nach, und es kommt zu pathologischen Verschieb
gelenk weicht — wesentlich durch Insuffizienz
der Pronation oder Abduktion aus, der Taluskop
wärts und einwärts verschoben (Pes pronatus s.
der Sohlenmuskeln tritt eine Abflachung des G
im Chopartschen Gelenke ein (Pes reflexus)
die Fußspitze seitlich hebenden Bewegungen erze
tarflexion (Pes flexus). Diese wurde von Hue

Henke hat die Gelenkverschiebungen i
aber ihre Entstehungsweise nicht richtig erklär
allein die Fußwölbung erhalten, wird, wie schon
dagegen ist zugegeben, daß die Muskelhemmu
wölbes darstellt.

Hueter beschreibt die Veränderung der
und nimmt auch eine andere Entwicklung an.
siologischer Supinationsstellung befindliche Fuß
mäßiges Knochenwachstum in den Fuß des Erw
stehen und zu gehen, also den Fuß zu belasten be
maß dieser Umbildung. Als Ursache desselben
hältnis zwischen der pronierenden Kraft der Be
stande der Muskeln, später der Bänder und K

Henke, Volkmann und Lorenz
sche Theorie ausgesprochen und ihre anatomiscl
als irrig erklärt.

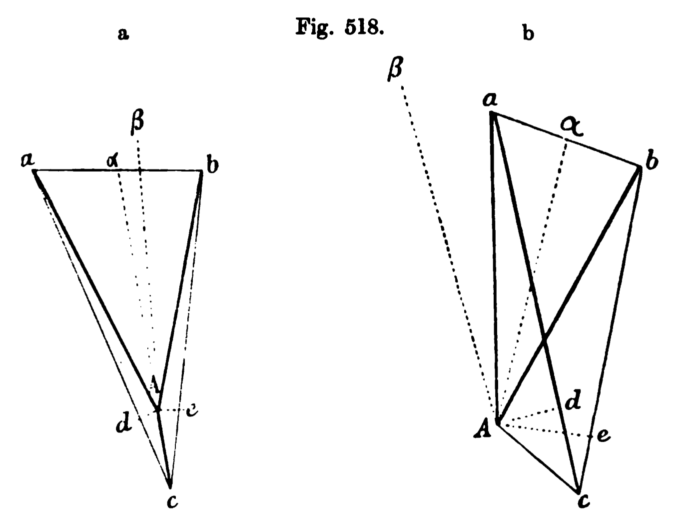
Einige Autoren haben als Ursache des Pla
taris und der plantaren Fußbänder (Strom
Dehnung derselben (Le Fort, Tillaux) ar
tomisch gerade das Gegenteil einer Atonie, und
mindesten zweifelhaft. Lorenz und Symingt
nung an, v. Meyer leugnet sie aber bestimmt.
Bändererschlaffung nicht das Wesen des Plattfu
Knochen und Gelenke ganz vernachlässigt.

Lorenz ging von jener Gewölbetheorie a
als Hauptträger annimmt, auf welchem der inner
Der äußere besteht aus dem Calcaneus, dem Kubo
ruht mit dem Tuber calcanei und den Köpfchen d
setzt sich aus dem Talus, den 3 Keilbeinen und Met
mit seinem hinteren Ende, d. h. mit dem Talus au
Körperlast wird durch Vermittlung des Talus auf
Der Plattfuß soll dadurch entstehen, daß infolg
der äußere Fußbogen einsinkt, der innere Fußbog
herabgleitet. Auch diese Theorie können wir n
falschen Voraussetzung beruht. Der äußere Fuß
statische Wertigkeit für sich in Anspruch nehme

v. Meyer behauptet, daß der Plattfuß
könne, weil keine Verlängerung der plantaren I

keine Verlängerung des Fußes stattfinde, sondern der innere Fußrand normal lang, der äußere dagegen verkürzt sei. Die Hauptrolle bei der Verflachung des Fußes spielt die Valgität desselben. Beim normalen Fuße fällt die senkrechte Projektion

Fig. 518.

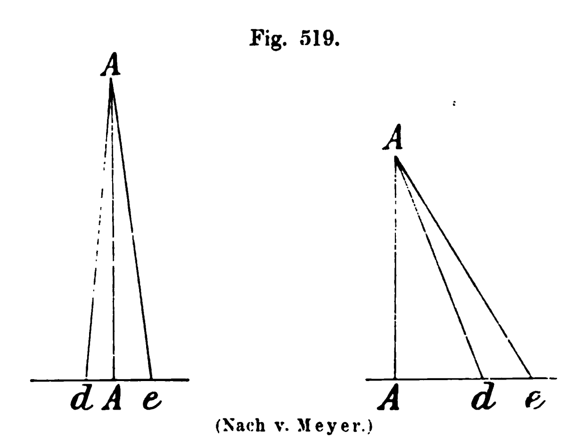


(Nach v. Meyer.)

abc Fußdreieck. *A* Projektion des Astragaluspunktes. *ac* Großzehenlinie. *cb* Kleinzehenlinie. *ab* Metatarsuslinie. *Ad* Senkrechter Abstand des Astragaluspunktes (in der Projektion) von der Großzehenlinie. *Ae* Senkrechter Abstand des Astragaluspunktes (in der Projektion) von der Kleinzehenlinie. *Aa, Ab, Ac* Projektion der Verbindungslinien des Astragaluspunktes mit den Eckpunkten des Fußdreieckes. *Aa* Großzehenstütze. *Ab* Kleinzehenstütze. *Ac* Fersenstütze. *Aa* Mittellinie des Fußes. *Aβ* Flexionsebene der Astragalusrolle.

des Mittelpunktes der Astragalusrolle (Astragaluspunkt) in das Fußdreieck, welches vom Mittelpunkt der Ferse und den Metatarsusköpfchen I und V gebildet wird (Fig. 518a). Beim Plattfuß fällt die Projektion nach innen von dem Dreieck

Fig. 519.



(Nach v. Meyer.)

AA Projektionsperpendikel des Astragaluspunktes.

(Fig. 518 b) und zugleich ist der Mittelpunkt der Astragalusrolle dem Fußboden genähert (Fig. 519). Der Grad der Valgussenkung des Fußes gegen die Achse der Astragalusrolle betrug bei den von v. Meyer untersuchten Fällen im Mittel 45 Grad.

Der Plattfuß ist also kein eingesunkenes, sondern ein nach innen umgelegtes Gewölbe. Bei Belastung des Fußes gleitet der Astragalus auf dem Calcaneus nach abwärts und damit ist zugleich eine Drehung nach einwärts um die schiefe Achse der Articulatio talo-calcanea verbunden. Das äußere Ende der oberen queren Achse (im Knöchelgelenk) wird dabei etwas gesenkt. Die Entwicklung des Plattfußes beginnt mit einer Übertreibung dieser Bewegung, also einer Überdrehung des Astragalus. Je mehr der Talus sinkt, je mehr also sein Längsdurchmesser mit dem Kopfende nach innen gedreht wird, desto mehr wird das äußere Ende der abnorm queren Achse gesenkt. Diese Achse erhält also eine entsprechende Schieflage zur übrigen Fußwurzel. Da sie aber doch im Knöchelgelenk horizontal stehen muß, so tritt das Plus der normalen Drehung als eine Valgusbewegung des Fußes gegen den Astragalus in die Erscheinung, d. h. die Schwerlinie fällt weiter nach innen von dem inneren Stützrande des Fußes. Der Talus ist also eigentlich das Ruhende und der in Valgität ausweichende Fuß das Bewegte. Je mehr der Calcaneus nach außen in Valgusstellung ausweicht, desto mehr gleitet das Sustentaculum tali desselben unter den Kopf des Talus nach außen und vorn und nähert sich der Schwerlinie, desto mehr wird es also belastet und nach unten gedrückt, während der Körper des Calcaneus durch den Druck des Bodens nach aufwärts und hinten gedrängt wird. Das Ausweichen des Calcaneus nach hinten wird durch das Lig. calcaneo-fibulare gehemmt, und da nun zugleich mit dem Astragalus die Unterschenkelknochen nach einwärts gebracht werden, so daß der Malleolus ext. eine Bewegung nach vorne macht, so wird der Ansatzpunkt des Bandes am Calcaneus zu einer nach aufwärts gerichteten Kreisbewegung gezwungen. Hierdurch wird der Calcaneus hinten noch weiter gehoben, sein Processus anter. weiter gesenkt. Es entsteht dadurch also eine Flachlegung des Fußgewölbes. Diese Drehung des Calcaneus gegen den Unterschenkel kann aber nur dadurch geschehen, daß das Knöchelgelenk plantarwärts flektiert wird (Pes flexus, Henke). Da die Fußspitze aber nicht gesenkt werden kann, sondern vom Fußboden aufwärts gedrängt wird, so entsteht im Chopartschen Gelenke eine Einknickung nach oben. Der nach vorne einwärts drängende Kopf des Talus schiebt das mit dem Calcaneus fest verbundene Naviculare nach vorne und auswärts, und die Fortsetzung dieses Druckes auf die Cuneiformia und das Cuboides bewirken die Richtung des vor dem Chopartgelenke gelegenen Teiles des Fußes nach außen (Pes abductus, Henke).

v. Meyer stimmte also (ebenso wie Lorenz) in der Anatomie der Gelenkverschiebungen mit Henke überein (Pes flexus, abductus, reflexus), nur erklärt er ihre Entstehung anders. Vor allem faßte er die Plantarflexion im Knöchelgelenk nicht als eine Folge der aktiven Kontraktion der Wadenmuskeln auf, sondern als direkte Folge der Valgusstellung und der Reflexion, d. h. der Senkung des vorderen Calcaneusendes. Die Theorien von Henke, Lorenz und v. Meyer haben das Gemeinsame, daß sie die Entwicklung des Plattfußes von einer übertriebenen Pronation ausgehen lassen.

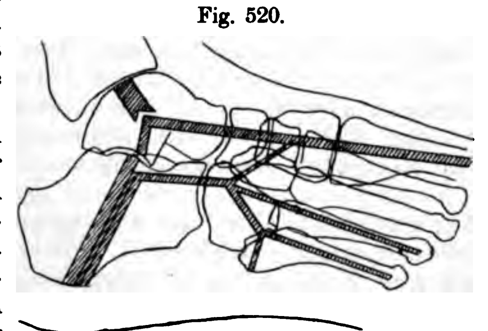
Die Gelenkverschiebungen kommen nach v. Meyer durch die Ummodelung der Knochen zu stande. Dehnung der Bänder durch partielle Zerreißung bei heftiger Gewalteinwirkung oder durch Kumulierung von Dehnung und Streckung ist als sekundäre, aber das Fortschreiten begünstigende Erscheinung zuzugestehen.

Die neuen Untersuchungen Engels scheinen die Gewölbetheorien umzustoßen: „Man hat die rein äußerliche Gewölbegestalt mit der Gewölbefunktion verwechselt, oder vielmehr diese ohne weiteres aus jener gefolgert.“ Wie Fig. 520 zeigt, ist die Spongiosa im Fußskelett angeordnet

in Form von geradlinigen Streben, welche durch die Muskeln und Bänder der Fußsohle in ihrer gegenseitigen Lage erhalten werden.

Engels unterscheidet ein Haupt- und ein Nebensystem, die sich gegenseitig ergänzen. Die vordere Hauptstrebe läuft vom Taluskopf durch den Hals, Naviculare, die 3 Keilbeine und die ersten 3 Metatarsen; die vordere Nebenstrebe besteht aus Metatarsus IV u. V, Kuboid und Calcaneus bis zur hinteren Gelenkfläche. Ihre Geradlinigkeit ist durch seitliche, auf die Belastung des Hauptsystems zurückzuführende Druckwirkungen unterbrochen.

Fig. 520.



Anordnung der Streben im normalen Fuß nach Engels.

Die hintere Strebe zieht von der Talusrolle bis zum Tuber calcanei; sie ist kompliziert durch die Einschiebung des Supinationsgelenkes zwischen Talus und Calcaneus, was einen vorderen Stützpunkt für den letzteren, und dadurch seine innere Anordnung als Zugdrucksystem nötig macht. Die hintere Strebe trifft mit der vorderen Hauptstrebe in der Talusrolle, mit der Nebenstrebe dicht unterhalb des Calcaneusgelenkes zusammen.

Vordere Haupt- und Nebenstrebe sind als Hohlrinne angeordnet. Diese Hohlrinne wird gefestigt einmal durch die Belastung, die infolge der Richtung der Gelenkflächen die einzelnen Knochen gegeneinander drückt, sie gewissermaßen zusammenkeilt, ferner durch den Bandapparat, und endlich mehr noch als durch diesen durch den Muskelzug.

Die Durchbiegung der Hohlrinne in transversaler Richtung wird namentlich durch die Antagonisten Tibialis posticus und Peroneus longus verhindert, die Wölbung in der sagittalen durch die kurzen Fußmuskeln aufrecht erhalten.

Jede übermäßige Belastung bewirkt eine starke drehende Senkung des Astragalus, die Häufung solcher Belastungen wird durch Nachgeben der Knochenhemmungen, und eventuell durch Nachgeben und Dehnung der Hemmungsbänder die Valguslage des Fußes herbeiführen. Wichtiger aber noch als eine übermäßige ist eine fehlerhafte Belastung. Diese geschieht einmal durch starkes Auswärtssetzen der Füße beim Gehen, wobei die gerade nach vorn gerichtete Biegung des Knöchelgelenkes nur erreicht werden kann, wenn das Auswärtssetzen der Fußspitze durch eine Einwärtsdrehung des Astragalus kompensiert wird. Es findet also dann eine direkte Überdrehung des Astragalus statt. Ferner wird in noch viel höherem Maße die fehlerhafte Belastung durch die Stellung herbeigeführt, welche das übermüdete Individuum anzunehmen pflegt. Man hat diese Stellung als „habituelle“ (Hoffa) oder als „attitude of rest“ (Annandale) bezeichnet. Der Patient spreizt dabei die Beine bei leichter Biegung und Auswärtsrotation im Knie und setzt die Fußspitzen stark nach auswärts. Oder der Patient lehnt an einer Wand und schiebt das eine oder auch beide Beine in möglichst nach auswärts gerichteter Haltung des Fußes nach vorn und stemmt sich so fest — eine Stellung, die man bei ermüdeten Menschen, z. B. bei im Stehen schlafenden Kellnern, häufig sehen kann. Bei derartigen

Stellungen des Fußes muß die Belastung den schräg vorwärts gesetzten inneren Knöchel nach vorwärts, abwärts und einwärts schieben, und die Schwerlinie die Neigung gewinnen, nach innen von der Großzehenlinie (Tuber calcanei zur großen Zehe der sogenannten Meyerschen Linie) zu fallen. Der äußere Fußrand wird am Boden festgehalten oder sogar gehoben, während der innere nach vorne und abwärts gedrängt wird. Man kann dies leicht an sich selbst beobachten. Diese fehlerhaften Gewohnheitsstellungen, bei welchen die Muskeltätigkeit ausgeschaltet und die Knochen- und Bänderhemmung in Anspruch genommen wird, werden also die Entstehung einer Valgität des Fußes, des Pes pronatus (Hoffa) bedeutend unterstützen oder direkt einleiten.

Das wichtigste bei der Entwicklung des Plattfußes ist jedenfalls das Nachgeben der Knochenhemmungen, die Umformung der Knochen, einerlei, ob sie durch Druckatrophie an den dorsalen Rändern geschieht (die bisherige Auffassungsweise) oder ob wir sie als funktionelle Anpassung bezeichnen (J. Wolff). Gewiß ist nicht zu leugnen, daß auch Knochen von normaler Festigkeit sich umformen können, daß also auch bei ihnen ein Plattfuß entstehen kann, aber vieles nötigt uns doch, anzunehmen, daß für den Plattfuß, der meist bei jugendlichen Leuten auftritt, sehr häufig durch abnorme Weichheit der Knochen eine Prädisposition besteht. Vielleicht deutet das gleichzeitige Vorkommen von Coxa vara, Genu valgum und Pes valgus und das gehäufte Vorkommen der letzteren beiden unter denselben Lebensbedingungen darauf hin, daß die Knochenveränderung eine ähnliche ist, wie wir sie beim Genu valgum kennen.

Pathologische Anatomie.

Die pathologisch-anatomischen Veränderungen der Knochen und Weichteile sind am genauesten von Lorenz beschrieben worden. v. Meyer, Symington u. a. stimmen im wesentlichen mit ihm überein. Wir folgen daher Lorenz.

Die Spitze des Malleolus ext. ist etwas abgerundet und abgeflacht. Bei hochgradigen Fällen kann der Malleolus vollständig breit gedrückt und die Spitze umgekrempelt sein durch Aufstoßen des Malleolus auf die laterale Fläche des Calcaneus (Fig. 521). Am Malleolus internus findet man keine nennenswerten Veränderungen.

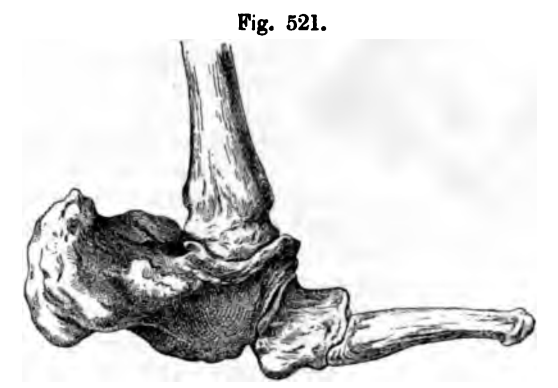
Der Talus steht plantarflektiert, so daß nur der hintere Teil der Rolle in Verbindung mit der Malleolengabel ist (Fig. 522). Nur dieser hintere Teil besitzt normalen Knorpel, je weiter nach vorn, desto mehr ist der Knorpel defekt oder fast ganz verschwunden. Ebenso geht an den vorderen Teilen der medialen und lateralen Gelenkfacette der Knorpel verloren oder wird defekt. Der Taluskopf ragt nach unten und innen vor, und das Naviculare ist gegen ihn lateralwärts verschoben. Infolgedessen sitzt die Gelenkfläche für das Naviculare am Taluskopf oben und außen und ist nach unten verschmälert. Sie ist von der Facette für das Lig. tibio-calcaneonaviculare, die stark verbreitert ist, durch eine stumpfe Kante getrennt. Je hochgradiger der Plattfuß ist, desto mehr sind diese Veränderungen ausgesprochen.

Bei den hochgradigsten Fällen ist die Gelenkfläche für das Naviculare nur noch ganz klein und liegt oben außen am Taluskopf. Dann überragt das Naviculare den Taluskopf nach oben außen. Es kann sogar so weit disloziert werden, daß es die äußere Halseinschnürung des Talus überbrückt und mit dem Taluskörper eine Nearthrose eingeht. Demnach hat es dann eine nahezu vollkommene Luxation erlitten.

In einer zweiten Kategorie von Fällen entsteht durch periostale Reizung und Knochenumbildung an der äußeren oberen Randung des Taluskopfovals ein Knochenwall, welcher gewissermaßen eine Verlängerung des Ovals darstellt und der Verschiebung ein Ziel setzt (Fig. 523).

An der unteren Fläche des Talus sind die Veränderungen von geringerer Bedeutung. Auch hier gleiten die Gelenkflächen des Talus und Calcaneus voneinander

Fig. 521.

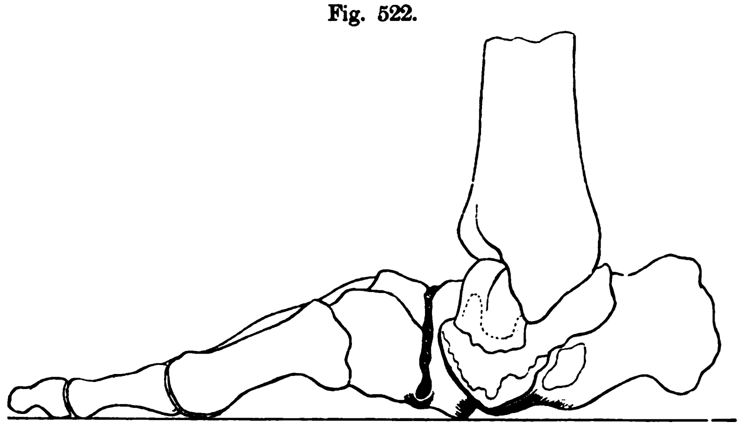


Plattfuß von außen gesehen. (Nach Lorenz.)

ab, und der Knorpel geht da, wo die Gelenkflächen sich nicht mehr berühren, zu Grunde oder wird defekt. Bisweilen geht der Knorpel der Facette an der unteren Fläche des Taluskopfes ganz verloren, weil er nicht mehr in Kontakt ist mit dem Sustentaculum tali des Calcaneus (Fig. 524).

An der Gelenkfläche des Calcaneus ist der Talus hinabgeglitten. Daher steht längs der äußeren Hälfte des hinteren Randes eine mehr oder weniger breite

Fig. 522.



Plattfuß von innen gesehen. (Schematisch nach Lorenz.)

Zone der Gelenkfläche nicht mehr in Verbindung mit dem Talus. Der Knorpel ist hier defekt, und bei schweren Fällen ist die hintere äußere Kante der Gelenkfläche abgestumpft. Die Gelenkfacette des Sustentaculum schwindet allmählich. Daher kommt es zu einer Verbreiterung des Sulcus calcanei und des Sinus tarsi. In den schwersten Fällen schwindet der Knorpel ganz, und das Sustentaculum bildet einen rauhen Höcker. Bei hochgradigen Plattfüßen ist der verbreiterte Sulcus calcanei

Der äußere sagittale Durchmesser des Os naviculare ist verringert und kann so reduziert sein, daß das Naviculare einen Keil mit der Spitze nach oben außen, mit der Basis nach der Planta hin, bildet. Ist das Naviculare am Talus nach oben außen disloziert, so ist der Knorpel der hinteren Gelenkfläche nur innen unten erhalten. Oben außen ist er defekt und rauh und artikuliert mit der nearthrotischen Mulde im Taluskörper und Calcaneushalse. Die Facetten für die Keilbeine an der Vorderfläche des Naviculare sind nach oben außen verschoben.

An den Keilbeinen und Mittelfußknochen bestehen keine nennenswerten Veränderungen. Jedoch können die Metatarsi im Lisfranc'schen Gelenke in Adduktionskontraktur stehen. Dadurch erhält der Innenrand des Fußes einen eigentümlichen Zickzackverlauf.

Die Veränderungen des Bandapparates werden verschieden beurteilt. Nach Lorenz sollen die plantaren Bänder verlängert und zum großen Teile auch verdickt und hypertrophisch sein. Durch Messung nachweisbar ist die Dehnung am Lig. talo-calcan. ext. (normal 1,5 cm, beim Plattfuß bis 2,5 cm). Das Band kann bei Subluxation des Naviculare zwischen Talus, Calcaneus und Naviculare eingekeilt und zu Grunde gegangen sein. Ferner kann das Lig. calcaneo-fibulare verlängert oder durch die Nearthrose zwischen Fibula und Calcaneus zerstört sein. Ebenfalls ist das Lig. tibio-calcaneo-naviculare gedehnt (3,5 cm normal, 4,5—5,5 cm beim Plattfuß), wie auch Symington konstatiert, desgleichen das Lig. calcaneo-cuboideum.

Der schroffe Gegensatz zwischen diesen Angaben und der Behauptung v. Meyers, daß die plantaren Bänder nicht verlängert seien, wird dadurch gemildert, daß einerseits Lorenz das Einsinken des Fußbogens „durch Druckatrophie an den dorsalen Bändern der keilförmigen Bausteine des Gewölbes", und anderseits v. Meyer eine sekundäre, das Fortschreiten der Deformität begünstigende Dehnung der Bänder zugibt. Es ist also nur der Grad der Wertschätzung der beiden ursächlichen Momente verschieden.

Die Veränderungen der Muskeln wurden in neuerer Zeit von Hoffmann wieder genauer studiert, nachdem schon früher von Dittel u. a. eine Atrophie und fettige Degeneration einzelner Muskelgruppen nachgewiesen war.

Nach Hoffmanns Angaben sind die plantaren Fußmuskeln sämtlich atrophisch und fettig degeneriert.

Der Abductor hallucis liegt vollständig platt gedrückt, so daß die Kranken direkt auf ihm gehen; der Teil des Ligament. laciniat., von dem er entspringt, ist horizontal gelagert. Die Sehne des Muskels geht an der Unterseite des Metatarsus I entlang zur Basis der Grundphalanx; er wirkt mehr als Flexor denn als Abductor, und da der Abductor hallucis auf diese Weise seine Antagonisten verliert, so entsteht häufig Hallux valgus.

Die Aponeurosis plantaris ist plan, schlaff und breit, der Flexor digitorum brevis plattgetreten.

Die Sehnen beider Peronei liegen hinter dem Malleolus lat. in einer tiefen Rinne; sie sind verhältnismäßig schwach und zart. Die Sehne des Peroneus longus ist entsprechend der Verbreiterung der Planta verlängert.

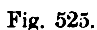
Die Sehne des Tibialis posticus liegt in einer tiefen Rinne hinter dem Malleolus med., verläuft von hier fast senkrecht nach unten, stützt den Taluskopf von unten her, und setzt sich von unten an die Tuberositas oss. navicularis, ein schwächerer Teil der Sehne geht zum Os cuneiforme III und der Basis des Metatarsus III.

Peroneus longus und Tibialis posticus wirken antagonistisch; sie halten die Fußrichtung in transversaler Richtung aufrecht.

Der Triceps und die Achillessehne sind kräftig entwickelt. Die Extensoren sind verkürzt, ebenso die Peronei, die Flexoren verlängert.

Symptome und Diagnose.

Die Unterscheidung der verschiedenen Plattfußformen ist in frischen Fällen meistens nicht schwer. Der kongenitale Plattfuß ist nach der obigen Beschreibung leicht zu erkennen, wenigstens bei Kindern. Ebenso der rhachitische Plattfuß; bei ihm werden wir gewöhnlich noch Zeichen einer floriden Rhachitis oder die Residuen derselben finden. Die Beschwerden, welche er macht, sind gering. Die Kinder ermüden leichter als sonst und klagen nur selten über leichte Schmerzen, die bei Ruhe bald verschwinden. Eine wirkliche Kontraktur oder Fixation der pathologischen Stellung, wie wir es beim statischen Plattfuß noch kennen lernen werden, kommt wohl niemals vor. Schwieriger kann bei beiden Formen die Unterscheidung vom statischen Plattfuß erst werden, wenn die Füße schon sehr lange zum Gehen und Stehen benützt werden, wenn die Deformität also veraltet ist, da sie dann dem statischen Plattfuß völlig gleichen kann.


Fig. 525.


Pes valgus.
(Nach Kirmisson.)

Der paralytische Plattfuß ist durch die Anamnese, die Lähmung und Atrophie der Muskulatur, die elektrische Untersuchung, das oft hochgradige Schlottern der Gelenke, die Leichtigkeit, mit welcher die pathologische Stellung sich ausgleichen läßt, hinlänglich charakterisiert.

Die Symptome des traumatischen Plattfußes variieren natürlich sehr nach der Art der Verletzung. Meist wird die Diagnose nach der Anamnese und dem lokalen Befunde leicht sein. Aber es können Schwierigkeiten entstehen — und solche Fälle sind bei Begutachtungen wegen der Unfallversicherung für den Praktiker von Bedeutung —, wenn die Knochenverschiebungen oder Bänderzerreißungen nur gering waren, und sich doch im Anschluß an sie langsam ein statischer Plattfuß entwickelt, oder wenn der Unfall einen schon in der Entwicklung begriffenen Plattfuß traf.

Sehr viel mannigfaltiger je nach dem Grade und dem Entwicklungsstadium der Deformität sind die Symptome des statischen Plattfußes. Das klinische Bild des ausgebildeten Plattfußes ist ein sehr charakteristisches und aus dem in den vorigen Kapiteln Gesagten leicht abzuleiten. Der Fuß steht mehr weniger stark proniert und abduziert. Am besten konstatiert man dies, wenn man den Fuß direkt von hinten betrachtet. Die Verlängerung der Achse des Unterschenkels geht normaliter innen von der Mitte der Planta pedis, oder sehr nahe derselben, vorbei. Beim

Plattfuß dagegen trifft sie den inneren Fußrand oder läßt den Fuß ganz nach außen liegen. Betrachtet man den Fuß von vorn, so trifft die Verlängerung der Tibiakante nach vorn abwärts nicht die zweite Zehe, sondern geht an der Innenseite der großen Zehe vorbei. Der Malleolus internus steht sehr stark vor, der Malleolus externus sehr wenig (Fig. 525), da er ja in einer Mulde des Calcaneus liegen kann. Die Abweichung des Fußes kann so stark sein, daß sie einer Verschiebung in der unteren Tibiaepiphyse ähnlich ist. Trendelenburg hat auf die Abweichung des Fußes nach außen besonders aufmerksam gemacht. Seine Operationsmethode (s. unten) gründet sich auf diese Stellungsanomalie.

Der Fuß erscheint beim Stehen länger und besonders breiter als normal, der Fußrücken ist flacher, die Sohle weniger oder gar nicht mehr gewölbt. Der innere Fußrand liegt in schwereren Fällen ganz auf dem Boden

Fig. 526.



Sohlenabdrücke bei Plattfuß. (Nach Volkmann.)

auf, ja er kann sogar nach innen konvex sein. An ihm markieren sich unter dem stark vorspringenden Malleolus internus zwei rundliche Vorsprünge, das Caput tali, und weiter nach vorn die Tuberositas ossis navicularis (Fig. 527). Der äußere Fußrand ist in ausgesprochenen Fällen konkav und kann vom Fußboden sich abheben. Die Ferse springt stärker nach hinten und etwas nach außen vor. Die Achillessehne ist gewöhnlich straff gespannt und springt ebenfalls stärker vor. Der Metatarsus steht oft adduziert, die Zehen sind meist gestreckt und die große Zehe weicht bisweilen nach außen ab. Hallux valgus und eingewachsene Nägel kommen häufig vor.

Um sich über den Grad der Abflachung des Fußgewölbes klar zu werden und denselben zu fixieren, kann man nach v. Volkmann einen Berußungsabdruck der Sohle nehmen. Der Patient tritt vorsichtig mit beiden Füßen auf einen frisch berußten Bogen Papier. Die Sohle drückt sich dann in dem Ruß ab. Je hochgradiger der Plattfuß ist, desto mehr wird sich auch der innere Fußrand oder die ganze Sohle abdrücken (Fig. 526). Das gleiche kann man erreichen, wenn man den Patienten mit nassem Fuß auf den Boden treten läßt, oder aber die Fußsohle mit Eisenchloridlösung bestreicht, den Patienten dann auf Papier auftreten läßt, und das Papier durch Gerbsäurelösung zieht (Freiberg). Diese Methoden sind aber unvoll-

kommen, und die Feststellung des Plattfußgrades durch sie ist für wissenschaftliche Untersuchungen zu ungenau, da sie ja nur die wirkliche oder scheinbare Abflachung der Fußsohle, aber gar nicht die Stellung des Fußes zum Unterschenkel berücksichtigen.

Die Diagnose ist daher bei einem entwickelten Plattfuße leicht. Schwieriger kann sie für den Unerfahrenen im Beginne der Entwicklung werden, wenn die Patienten, noch ehe die Abplattung der Fußsohle ausgesprochen ist, zum Arzt kommen. Dann ist vor allem auf die Valgität, die Pronationsstellung des Fußes zu achten.

Für diese Stellung hat Hoffa den Namen „Knickfuß" eingeführt (weakened foot). Der Knickfuß ist dadurch charakterisiert, daß er in unbelastetem Zustand völlig normale Formen aufweist, daß namentlich die Fußwölbung erhalten ist. Belastet ein solcher Patient seinen Fuß,

Fig. 527.



Pes valgus.

so wird er in starker Pronationsstellung aufgesetzt. Betrachtet man den belasteten Fuß von hinten, so sieht man deutlich die Abknickung der Ferse nach außen. Die Achillessehne verläuft in einem Bogen; die Fersenmitte findet sich außerhalb der senkrechten Belastungslinie.

Schon in den ersten Lebensjahren sieht man diese Knickfüße bei den ersten Gehversuchen. Bei richtiger Beschuhung heilen sie aus. In späteren Jahren sind namentlich die rhachitischen und die statisch kompensatorischen Formen häufiger. Hoffa macht im wesentlichen schlechtes Schuhwerk (hohe Hacken und spitze Schuhe) für die Entstehung des Knickfußes verantwortlich. Namentlich scheinen schwächliche Individuen und solche, welche mit Varicen behaftet sind und an rezidivierender Phlebitis leiden, zum X-Fuß disponiert.

Der Grad der Pronationsstellung ist proportional der Insuffizienz der Supinatoren und diese ist leicht erkennbar an der Stellung der Nagelphalanx der großen Zehe. Bei jedem gut gebauten Fuß steht die Grundphalanx der großen Zehe dorsal-, die Nagelphalanx plantarflektiert. Bei Pes valgus liegt der ganze Hallux der Bodenfläche auf, oder die Nagelphalanx ist sogar dorsalflektiert, als Zeichen der Insuffizienz des Flexor hallucis longus; ein Valguspatient kann das Endglied der großen Zehe nicht

beugen. Die Sehne des Flexor hallucis ist entspannt, sein Muskel zur Atrophie gebracht (Hübscher) (Fig. 528).

Die Messung nimmt man (nach Hübscher) so vor, daß man den Patienten auf einen Tisch auf weißes Papier stellt. Hacken und Papier schneiden mit der Tischkante ab. Nun verbindet man beide Malleolenspitzen durch eine Querlinie, markiert sich die Mitte der Kniekehle und der Ferse; unter normalen Verhältnissen geht die Lotlinie von der Mitte der Kniekehle zur Mitte der Ferse, beim Valgus liegt die Ferse außerhalb des Senkels.

Fig. 528.

Zur genauen Messung zweckmäßig ist auch der von Niny angegebene Apparat (Fig. 529).

Der Pes valgus kann zeitlebens bestehen bleiben, ist aber in der Regel nur die Vorstufe des eigentlichen Plattfußes. Er macht in manchen Fällen nur sehr wenig Beschwerden, in anderen sind sie ähnlich und so hochgradig wie bei ausgesprochenem Plattfuß.

Als funktionellen Plattfuß bezeichnet Herhold die Fälle und Stadien, in welchen beim Sitzen und Liegen der Fuß noch eine gute Wölbung zeigt. Untersucht man solche Patienten im Sitzen, so findet man gar keinen Grund für ihre Beschwerden, die sich häufig an ein Trauma anschließen; läßt man sie aber den schmerzhaften Fuß belasten, namentlich auf einem Beine stehen, so wird die Valgität deutlich und auch das Einsinken des Fußgewölbes.

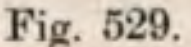
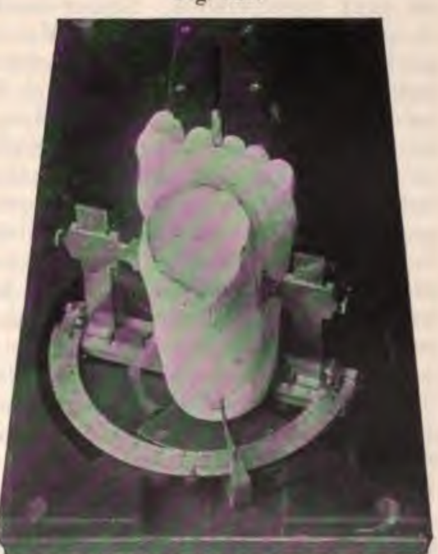


Fig. 529.



Apparat von Niny zur Messung des Plattfußes.

Die Beschwerden, welche der statische Plattfuß macht, sind sehr verschieden und stimmen durchaus nicht immer mit dem Grade der Deformität überein. In den Anfangsstadien der Plattfußentwicklung sind sie gewöhnlich am heftigsten, und gerade weil diese Tatsache nicht berücksichtigt wird, wird der in der Entwicklung begriffene Plattfuß so oft nicht erkannt.

Zuweilen entwickelt sich der Plattfuß langsam ganz ohne Beschwerden. In der Mehrzahl der Fälle treten aber doch Beschwerden gerade im Beginne der Erkrankung auf. Zunächst sind es leichte Ermüdung und Schmerzen beim Gehen, vor allem bei längerem Stehen. Gar nicht selten vermehren sich die Schmerzen plötzlich nach einer größeren Anstrengung des Fußes durch Tanzen, größere Märsche, langes Stehen. Untersucht man solche Füße, so findet man, daß die Schmerzen besonders an bestimmten Stellen, die auch auf Druck schmerzhaft sind, lokalisiert werden. Die Schmerzhaftigkeit betrifft erstens die Tuberositas ossis navicularis, den Taluskopf und die Articulatio talo-

navicularis und entspricht etwa dem Verlaufe des Lig. calcaneo-naviculare. Dies ist weitaus die häufigste Lokalisation der Schmerzen. Zweitens findet sie sich unterhalb und etwas vor dem Malleolus externus am Proc. anterior calcanei und ist hier wohl durch den Druck der Taluskante bedingt, und drittens am Fußrücken, entsprechend der Stelle, wo das Naviculare sich an den Taluskopf anstemmt. Ferner ist sehr häufig die ganze Ferse, vor allem unten, schmerzhaft, seltener die Metatarsophalangealgelenke, besonders an der großen Zehe. Die Wölbung des Fußes kann noch anscheinend normal sein, in anderen Fällen ist sie schon deutlich abgeflacht. Dagegen ist immer die übertriebene Pronationsstellung des Fußes deutlich erkennbar.

In ganz leichten Fällen bei geringer Schmerzhaftigkeit findet man die Bewegungen des Fußes noch frei, nur forcierte passive Pro- und Supinationsbewegungen sind schmerzhaft. Bei ruhiger Haltung stehen die Patienten eigentümlich ängstlich balancierend, sie spannen abwechselnd die Muskeln, bald die Extensoren der Zehen, den Tibialis anticus, bald die Peronei oder die Wadenmuskeln an. Bei Füßen, die in höherem Grade schmerzhaft sind, findet man die Pronationsstellung fixiert, die Muskeln straff gespannt, der Fuß ist „kontrakt". Die aktive Flexion und Extension ist etwas beschränkt, die passive frei, nur in den höchsten Graden ist auch die Streck- und Beugebewegung aktiv wie passiv gehemmt. Anfangs treten die Schmerzen und die Steifigkeit nur nach längerem Gebrauche des Fußes auf, längere Ruhe mildert sie oder läßt sie ganz verschwinden. Später werden die Beschwerden dauernde und steigern sich bei Ermüdung. Manche Patienten geben sogar an, daß auch in der Nacht krampfhafte Schmerzen in den Füßen oder den Waden auftreten, daß die Steifigkeit und Schmerzhaftigkeit am stärksten sei nach längerem Sitzen oder des Morgens beim Aufstehen. Bisweilen ist die Gegend der Knöchel und der Fußwurzel geschwollen, leicht ödematös, so daß der Verdacht entstehen kann, es handle sich um eine Gelenkentzündung. Gar nicht selten werden die Patienten dann wegen einer angeblichen Rheumarthritis behandelt.

Über die Ursachen dieser bald langsam, bald plötzlich auftretenden, oft enorm *schmerzhaften Kontraktur* ist viel gestritten worden. Die Erklärung ist folgendermaßen zu geben: Durch die Verschiebungen und Überdrehungen der Gelenke werden bestimmte Bänder, vor allem das Lig. calcaneo-naviculare und die Gelenkkapseln gedehnt und gezerrt, gewisse Periostbezirke werden gereizt. Als Ausdruck dieser Reizung finden wir in späteren Stadien immer an ganz analogen Stellen Osteophyten und Knochenkämme. Diese traumatischen Reizungen erreichen allerdings niemals eine entzündliche Höhe. Daher ist der Name „entzündlicher" Plattfuß mit Recht verworfen worden. *Aber die Reizungen erzeugen die Schmerzen und diese auf reflektorischem Wege die spastische Kontraktur.* Die Entwicklung ist also gleich derjenigen der Kontrakturen bei Gelenkentzündungen. Daher ist es begreiflich, daß in leichteren Fällen nur die Pronatoren und Supinatoren, in hochgradigeren aber alle Muskeln des Fußes gespannt sind. Man hat den fixierten Plattfuß als akuten Plattfuß bezeichnet, weil die Fixation oft plötzlich eintritt. Fassen wir aber die Fixation als reflektorische Kontraktur auf, so ist der Name *Pes valgus contractus* wohl der beste.

Dies ist auch den Militärärzten schon lange bekannt. Zu beachten ist aber, daß auch bei dem ausgebildeten schmerzlosen Plattfuß, der stabil zu sein scheint, nach schweren Anstrengungen oder Traumen doch die Deformität zeitweise wieder zunehmen und dann auch wieder Schmerzstadien hervorrufen kann, welche den im Anfange der Plattfußentwicklung vorkommenden ganz ähnlich sind.

Ziemlich häufig findet man neben einem Plattfuß zugleich einen Schweißfuß oder Varikositäten, oder auch beides zusammen. Varicen und Schweißfuß treten gewöhnlich zuerst auf. Später, wenn durch die variköse Erweiterung der tiefen Venen die Muskeln in der Ernährung gestört und weniger funktionsfähig werden, entwickelt sich der Plattfuß (v. Lesser, Thomaszewski). Von einigen Autoren wird jedoch dieser Zusammenhang der drei Affektionen geleugnet.

Hinzuweisen ist noch auf eine Plattfußform, bei welcher die Sohle nicht mehr flach, sondern bereits konvex ist.

Wenn ein Mensch beim Gehen seine tiefen Wadenmuskeln, seine Peronei und seine Fußsohlenmuskeln ermüdet hat, dann arbeitet allein als Fußabwickler zuletzt nur noch der mächtige Triceps surae; das Fußgewölbe sinkt infolge der Belastung ein und wird schließlich beim Erheben auf die Fußspitze, beim Abwickeln des Fußes im Chopartschen Gelenke durchgebogen; es ist also für diese Form das Gehen mit ermüdetem Fuße von ausschlaggebender Bedeutung (Nicoladoni).

Behandlung.

Den kongenitalen Plattfuß behandelt man analog dem kongenitalen Klumpfuße. Man sucht den Fuß durch Massage und häufige passive Bewegungen im Sinne der Supination und Plantarflexion allmählich zur Norm zu bringen. Oder man redressiert den Fuß mehr oder weniger gewaltsam und stellt ihn in forcierter Supination und Plantarflexion fest. Dies geschieht durch fixierende Dauerverbände, ähnlich wie wir sie beim kongenitalen Klumpfuß beschrieben haben, oder durch abnehmbare Verbände resp. Schienen, wie z. B. Filz- oder Stahlschienen. Letztere werden natürlich umgekehrt wie beim Klumpfuß angelegt.

Von den rhachitischen Plattfüßen heilen viele Fälle geringeren Grades ohne Zweifel ebenso wie andere rhachitische Verbiegungen spontan aus. In schweren Fällen kann man Apparate, welche den Klumpfußschienen umgekehrt analog sind, oder die bei dem statischen Plattfuß noch zu erwähnenden Apparate und Schuheinlagen verwenden. In der poliklinischen Praxis bekommt man mit dem forcierten Redressement und Gipsverbänden die besten Resultate. Zweckmäßig wird man die orthopädische Therapie durch eine allgemeine roborierende Behandlung, durch Darreichung von Phosphor und ähnlichen Mitteln unterstützen.

Bei dem erworbenen statischen Plattfuß ist zunächst die Prophylaxe von Bedeutung. Den Patienten, die viel gehen und stehen müssen, die bei der Arbeit mit auswärts gedrehten Füßen und gebeugtem Knie stehen, die mit stark auswärts gestellter Fußspitze gehen, die vielleicht schon die ersten Anzeichen der Plattfußentwicklung fühlen, nämlich leichte Ermüdbarkeit und ziehende Schmerzen im Fuße und in der Wade bei stärkerer Ermüdung, diesen Patienten soll man den Rat geben, die Füße beim Stehen möglichst wenig nach auswärts zu setzen und

nicht mit auswärts, sondern geradeaus gestellter Fußspitze zu gehen. Bei längerem Stehen sollen die Füße häufig ihre Stellung wechseln. Empfehlenswert ist, daß die Patienten bisweilen das ruhige Stehen unterbrechen, sich auf die Zehen stellen oder auf die Zehen springen, kurz Übungen machen, welche die Muskeln kräftigen und die Blutzirkulation begünstigen. Bei den Patienten, die einen Pes valgus haben, soll man frühzeitig das Fußgewölbe stützen und für geeignete Schuhe sorgen.

Die gymnastischen Übungen, verbunden mit Massage, sind vielleicht das wichtigste Mittel zur Verhütung der Plattfußentwicklung und zur Heilung der Anfangsstadien. Die Massage soll die Muskeln der Sohle und des Unterschenkels und von letzteren vor allem den Tibialis posticus und die übrigen Wadenmuskeln betreffen. Die gymnastischen Übungen werden am besten systematisch zugleich mit der Massage ausgeführt. Sie bestehen in Heben auf die Zehen bei geradeaus gerichteter Fußspitze, Heben auf der Ferse bei stark einwärts gestellter Fußspitze und auswärts gedrehter Ferse, Fersenheben und Kniebeugen bei geradeaus oder einwärts gestellten Zehen, ferner Kreisbewegungen des Fußes nach innen, während der Patient angelehnt mit ausgestreckten Knieen sitzt. Weiter macht der Arzt Widerstandsbewegungen mit dem Fuße des Patienten, um die Supinatoren zu stärken. Der Patient soll Abduktionsbewegungen ausführen, während der Arzt diesen Bewegungen Widerstand leistet, oder der Arzt drückt den abduzierten Fuß in Adduktion zurück, während der Patient sich dagegen zu stemmen versucht. Diese oder ähnliche Übungen sollen alle darauf ausgehen, die Supinatoren des Fußes zu kräftigen.

Es ist wohl zweifellos, daß man bei dem beginnenden Plattfuße auf diese Weise gute Resultate erzielen kann, und daß die Behandlung bei intelligenten und energischen Patienten, vor allem in der besseren Praxis, eine recht dankbare ist. Aber der Plattfuß entwickelt sich am häufigsten gerade bei der ärmeren Bevölkerung, welche immer wieder den schädigenden Einwirkungen der Berufsarbeit und der Übermüdung ausgesetzt ist. Sehr oft wird daher das Leiden wiederkehren und noch öfter vielleicht der Rat des Arztes unberücksichtigt bleiben. Da, wo die Schädigung der Berufsarbeit sehr ausgesprochen ist, tun die Patienten jugendlichen Alters bisweilen am besten, andere Arbeit zu suchen. Alle Arbeiten, die mit längerem Stehen verbunden sind, wirken ungünstig, alle Arbeiten dagegen, die ein häufiges Erheben auf die Fußspitze verlangen, die also die Flexoren und Supinatoren stärken, sind günstig.

Ganz außerordentlich wichtig ist die Fußbekleidung. Der Schuh soll nicht zu eng sein, damit der Fuß sich frei bewegen kann und die Zehen zur Abwicklung des Fußes vom Boden beim Gehen benützt werden können. Vor allem dürfen die Zehen nicht seitlich eingezwängt und nach auswärts gedrängt sein (Hallux valgus!). Manche Autoren empfehlen hohe Absätze (Lorenz, H. v. Meyer u. a.). Wir glauben — wohl mit den meisten Orthopäden und Chirurgen —, daß es falsch ist, durch einen hohen Absatz die schon bestehende pathologische Plantarflexion des Talus noch zu vermehren, und empfehlen einen niedrigen breiten Absatz. Dagegen gehen wir nicht so weit wie andere, welche gar keinen Absatz (Ellis) tragen, oder die Schuhsohle sogar vorn erhöhen lassen wollen.

Durch gewisse Veränderungen am Schuh, welche die Fußsohle stützen, können wir gegen die Valgität des Fußes ankämpfen. Wir unterscheiden

Plattfußschuhe oder Plattfußapparate und Plattfußeinlagen in den Schuh.

An den Plattfußschuhen hat man die innere Seite der Schuhsohle erhöht, so daß der Fuß auf einer schiefen Ebene (Fig. 530) steht und zu einer Supinations- oder Adduktionsstellung gezwungen ist.

Beely verbreiterte ferner den Absatz nach innen und vorne (Fig. 531—532). Ähnlich ist die von Lorenz empfohlene Schuhform. Lorenz will die ganze Innenseite des Fußes heben, ferner einen hohen breiten Absatz anbringen, welcher vorn bis zur Articulatio calcaneo-cuboidea reicht und dessen Sohlenfläche nach außen eine Vertiefung für den Calcaneus besitzt. Er will durch den hohen, weit nach vorn reichenden Absatz das äußere Fußgewölbe stützen und die vordere Abteilung des Fußes zu einer gesenkten, supinatorischen Stellung nötigen. v. Meyer empfiehlt ungefähr den gleichen Schuh, jedoch will er die Vertiefung für den Calcaneus in dem

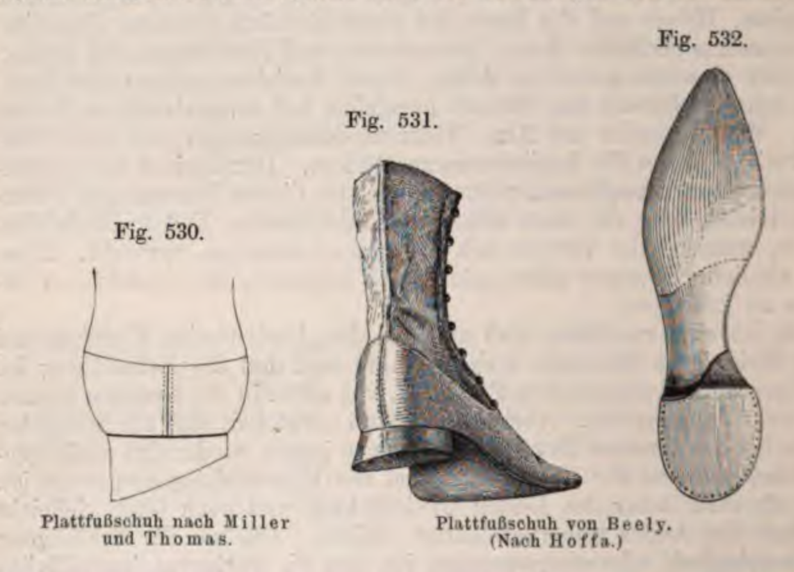


Fig. 530. Plattfußschuh nach Miller und Thomas.

Fig. 531. Fig. 532. Plattfußschuh von Beely. (Nach Hoffa.)

Absatz exzentrisch nach innen anbringen, damit der Calcaneus auf der schiefen Ebene nach innen gleitet und dadurch aus seiner Valguslage herausgedrängt wird. Über alle diese Schuhformen besitzen wir wenig Erfahrungen. Wir zweifeln nicht daran, daß sie ihren Zweck erfüllen können, jedoch haben wir mehrfach Patienten aus den arbeitenden Klassen gesehen, welche trotz jener Schuhe nicht arbeitsfähig wurden, dagegen mit den sogleich zu erwähnenden Plattfußeinlagen sehr schnell ihre Beschwerden verloren. Außerdem sind die Schuhe auffallend, werden, indem das Leder nachgibt, leicht vertreten, verlieren ihre Gestalt und üben dann nicht mehr die beabsichtigte Wirkung aus.

Im allgemeinen werden heute die Plattfußeinlagen bevorzugt. Die gewöhnlichen durchaus fehlerhaften Einlagen, welche man auch heute noch immer zu sehen bekommt, bestehen aus einer kurzen halbkreisförmigen, an der Innenseite erhabenen Scheibe von Filz, Kork, Leder, Gummi etc. Sie sollen den Innenrand des Fußes heben und das Fußgewölbe stützen, nützen aber gar nichts. Üben sie wirklich eine Stütze aus, so drücken sie. In der Regel aber gleitet der Fuß nach außen

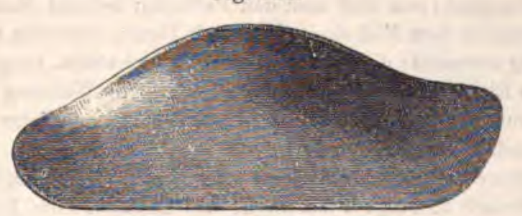
ab, oder die gerade in der Mitte dünne Sohle des Schuhes biegt sich nach unten durch.

Mehrfach hat man versucht, durch elastische, federnde Sohlen aus Stahl das Fußgewölbe zu unterstützen, allein die Wirksamkeit aller dieser federnden Einlagen ist nicht sicher. Eine wirkliche rationelle Plattfußeinlage soll erstens als schiefe Ebene, welche nach außen abfällt, wirken, um den Fuß zu einer mäßigen Supination zu zwingen. Sie soll zweitens das zu schwache oder abgeflachte Fußgewölbe in seiner ganzen Ausdehnung stützen. Daher muß sie eine Wölbung haben, welche der normalen Form der Fußsohle so viel als möglich entspricht, welche also von innen nach außen und von der Mitte des Fußes nach vorn und hinten allmählich sich abflacht. Sie soll von der Ferse bis zum Zehenballen und von der einen Seite des Fußes bis zur anderen reichen. Nur wenn sie so groß ist, übt sie keinen einseitigen schmerzhaften Druck aus und verteilt das

Fig. 533.



Fig. 534.



Plattfußeinlagen. (Nach Hoffa.)

Körpergewicht auf die ganze Fußsohle (Fig. 533 und 534). Auch von einer solchen Einlage kann der Fuß allmählich nach außen abgleiten. Uns scheint es daher praktisch zu sein, daß die Einlage den äußeren Fußrand etwas umgreift. Ich habe häufig gefunden, daß die Patienten den aufgebogenen Rand nicht vertragen, und verzichte auf dieses Hilfsmittel; statt dessen wird der Schuhmacher angewiesen, das Leder an der Außenseite des Fußes besonders zu verstärken, damit der Fuß hier einen guten Widerhalt hat.

L. Heidenhain hat kürzlich eine viel größere Einlage empfohlen. Er läßt nach einem Gipsabguß eine metallene Einlage treiben, welche eine vollkommene Fußwölbung besitzt und die ganze Fußsohle umfaßt, und läßt den äußeren Rand der Einlage in seiner ganzen Länge aufbiegen. Uns scheinen so große Einlagen nur ausnahmsweise indiziert zu sein.

Um die Anfertigungsweise solcher Einlagen haben sich besonders amerikanische und deutsche Orthopäden verdient gemacht (Whitman, Dane, Sidney, Roberts, Hoffa, Lange u. a.). Als Material hat sich am besten Stahlblech und Aluminiumbronze bewährt. Neuerdings wurde auch Zelluloid und Durana empfohlen.

Man nimmt einen Gips- oder Wachsabdruck des nicht belasteten Fußes und gibt demselben durch Ausschaben und Modellieren eine Fußwölbung, die der Norm möglichst entspricht. Je geringer der Plattfuß, desto mehr kann die Fußwölbung ausmodelliert werden. Bei stärkerer Abflachung der Fußsohle muß man die Fußwölbung erst allmählich nach Wochen bis zur Norm herstellen. Es genügt für die meisten Fälle, die Einlage nach dem Modell eines normalen, entsprechend großen Fußes anzufertigen. Am häufigsten drückt die Einlage an dem Vorsprunge des Os naviculare. Man kann dies bis zu einem gewissen Grade vermeiden, wenn man die Einlage durch mehrfaches Einsägen der inneren aufgebogenen Fläche (nach S. Roberts) etwas federnd elastisch macht. Besser ist es, die Einlage entsprechend dem Os naviculare etwas anzumodellieren. Die Einlagen werden mit Leder überzogen und in den Schuh eingenäht oder mit Schrauben befestigt, jedoch kann man es auch so einrichten, daß man die Einlagen beliebig herausnehmen und in einen anderen Schuh einlegen kann. Es genügt, an der Unterfläche der Einlage, nahe der Außenkante, zwei Stifte anzubringen, die in entsprechende Vertiefungen der Schuhsohle passen. Die Einlagen ganz lose in den Schuh hineinzulegen, empfiehlt sich nicht, weil sie dann zu leicht kippen. Marcinowski empfiehlt diese Einlagen bei hochgradigen Plattfüßen mit einer seitlichen Unterschenkelschiene zu verbinden, weil dadurch ein Umkippen des Fußes nach außen und Distorsionen des Fußes, die sonst leicht auftreten können, vermieden würden.

Um die Form des belasteten supinierten und gewölbten Fußes zu bekommen, empfiehlt sich am meisten das Verfahren von Lange. Entsprechend der Wölbung wird ein Wattekeil an den kranken Fuß angewickelt, dann wird der Fuß bis über die Malleolen eingegipst; nun läßt man den Patienten fest auf einer schiefen Ebene, die an der Außenseite dem Fuß einen Widerhalt bietet, auftreten und den Verband in dieser Stellung erstarren; die Gipshülle wird abgeschnitten, ausgegossen und über dem Modell oder Einlage geformt. Es ist zweckmäßig, die Wölbung nicht von Anfang an zu hoch zu machen, sondern sie erst allmählich bis zur Norm zu verstärken.

Noch einfacher verfährt Joachimsthal: er läßt den Patienten sitzen, und nimmt in dieser Stellung den Abdruck; das Negativ wird ausgegossen, und über dem Gipsmodell nach Langes Vorschrift aus Zelluloid eine Einlage hergestellt, die durch zwei Stahlstangen verstärkt wird. An dem Modell kann man jede beliebige Höhlung ausmodellieren; diese Einlagen kann man in jeden Schuh hineinlegen.

Gut gearbeitete Einlagen beseitigen die Beschwerden des Plattfußes schnell und stellen mit der Zeit auch die Wölbung des Fußes wieder her. Aber die Patienten sind darum nicht geheilt, sondern haben die Einlagen dauernd nötig. Eine Heilung kann nur eintreten, wenn gleichzeitig die oben erwähnte Behandlung mit Massage und Gymnastik regelmäßig durchgeführt wird.

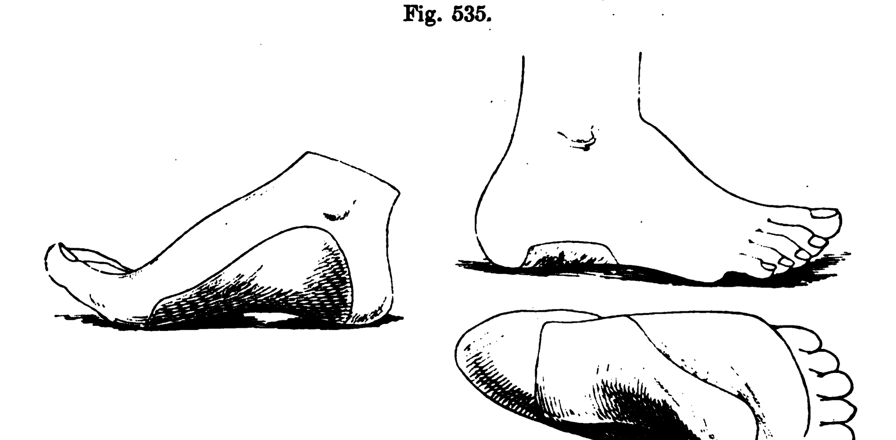
Die Einlagen entfalten ihre Wirksamkeit nur, wenn der Plattfuß noch beweglich ist. Geringe Beschränkung der Beweglichkeit hindert allerdings die Anwendung nicht, da die Beweglichkeit während des Gebrauches der Einlagen zunimmt. Stärker fixierte Plattfüße müssen erst redressiert und beweglich gemacht werden.

Bei dem akut kontrakten Plattfuße verschwindet die spastische Kontraktur oft nach Applikation von feuchtwarmen Einwicklungen und Ruhe, und der Fuß wird wieder beweglich. Gleichzeitige Massage pflegt sehr günstig zu wirken. Bei höheren Graden der Kontraktur aber kommt man schneller zum Ziele, wenn man den Fuß einige Zeit in maximaler

Supination fixiert: Hierzu ist entweder eine tiefe allgemeine Narkose nötig oder eine lokale Kokainanästhesie. 4—10 Minuten nach Injektion von 0,02—0,05 Kokain in das Talonavikulargelenk pflegt der Fuß schmerzlos und sowohl passiv wie aktiv völlig beweglich zu werden. Dann legt man einen Gipsverband in Supination für ca. 3 Wochen an. Die weitere Behandlung ist die oben erwähnte des beweglichen Plattfußes.

Ist der Plattfuß schon seit längerer Zeit kontrakt, dann gelingt es nicht so leicht, ihn auszugleichen, weil schon eine Schrumpfung der Weichteile oder sogar eine Umformung der Gelenke und Knochen eingetreten ist. Dann muß man in Narkose ein forciertes Redressement mit den Händen oder einem Modelleurosteoklasten ausüben. Man korri-

Fig. 535.



Plattfußeinlage. (Nach Whitman.)

giert am besten zuerst die Abduktion, während der Fuß plantarflektiert gehalten wird. Man macht Bewegungen nach allen Richtungen und stellt den Fuß in möglichst starke Abduktion und Supination. Dann erst bringt man ihn in Dorsalflexion und bewegt ihn wieder nach allen Richtungen. Bei stärkeren Plattfüßen, bei denen infolge der Plantarflexion im Talokruralgelenk die Achillessehne verkürzt und gespannt ist, kann man sich das Redressement durch die Tenotomie der Achillessehne sehr erleichtern. Gewöhnlich fühlt man bei dem forcierten Redressieren ein deutliches Knacken und Krachen, das durch Sprengung von Adhäsionen und durch Zerrung und Einreißen verkürzter Weichteile entsteht. Trotzdem ist die Reaktion gewöhnlich unbedeutend. Man legt einen Gipsverband in korrigierter Stellung an, in welchem der Patient nach einigen Tagen an Krücken umhergehen darf. Nach ca. 3 Wochen wird der Verband entfernt. Der Fuß wird massiert und bewegt, und der Patient treibt Gymnastik. Zugleich erhält er die schon vor dem Redressement angefertigte Einlage. Gelegentlich ist eine Wiederholung des Redressements nötig, um die Korrektion völlig zu erreichen.

Hoffa hat diese rein orthopädische Behandlung in schweren Fällen in letzter Zeit mit einem operativen Eingriff kombiniert; er ging von der Idee aus, daß die Sehne des Tibialis posticus beim Pes valgus abnorm gedehnt, und daß sie infolgedessen ihre

Bestimmung, das Fußgewölbe zu stützen und zu erhalten, nicht erfüllen könne; er hat deshalb die Sehne verkürzt und unter starker Spannung vernäht; nach ihm haben auch Lange, Franke u. A. die gleiche Operation mit gutem Erfolg, natürlich nur bei beweglichem Plattfuß, ausgeführt. Nicoladoni ist noch weiter gegangen, indem er den Tibialis posticus durch Entnahme der Hälfte des Triceps surae verstärkte; er schlug vor, von der Achillessehne die Hälfte abzuspalten, den Halbierungsschnitt bis ins Fleisch des Triceps surae abzuspalten und den so halbierten Muskel durch einen Schlitz der Sehne diesseits seiner Sehnenscheide so hindurch zu schlingen, daß die gebildete Schleife in kräftigster Anspannung in sich zurückvernäht wird. Als Nicoladoni später erkannte, daß nicht der Tibialis posticus, sondern wesentlich die kurzen Fußmuskeln die Sohlenspanner seien, hat er die temporäre Ausschaltung des Triceps surae, in offener Wunde nach Bayers Vorschlag die Achillessehne zu durchschneiden, den proximalen Stumpf derselben für längere Zeit unter die Suralfaszie zu verlegen, vorgenommen, bis die Sohlen muskulativ sich gekräftigt und sich ein Pes calcaneus gebildet hat; dann kann man die Achillessehne wieder vereinigen. E. Müller hat die Sehne des Tibialis anticus von ihrer Insertionsstelle gelöst, sie durch einen neugeschaffenen Knochenkanal des Os naviculare hindurchgezogen und sie unter stärkster Spannung mit Drahtnähten am Knochen befestigt.

Noch komplizierter verfahren Antonelli und Hevesi. Hevesi verlängert in einer Sitzung die Achillessehne, verstärkt den Tibialis posticus durch Abspaltung aus der Achillessehne und verkürzt ihn. Im zweiten Abschnitt der Operation verlagert und befestigt er die Tibialis anticus-Sehne nach Müllers Vorschlag, verstärkt sie durch Abspaltung des Ext. hallucis, und fängt den peripheren Abschnitt der Ext. hallucis-Sehne am Extensor digitorum communis auf.

Antonelli schwächt die Tätigkeit des Peroneus brevis oder hält sie auf durch Überpflanzung des Peroneus brevis auf den Tibialis posticus. Ich bezweifle nicht, daß man mit all diesen Operationen und zahlreichen anderen gelegentlich gute Resultate erzielen kann. Jeder Autor behauptet es von der seinen — also muß es wohl wahr sein! Aber man sollte es sich meiner Ansicht nach zehnmal überlegen, ehe man sich zu komplizierten Sehnen- und Muskeloperationen beim statischen Plattfuße entschließt. Mißlingt die Operation, so ist der Patient schlimmer daran als zuvor. Ich habe in letzter Zeit zweimal solche Patienten gesehen, die, anderwärts operiert, erstens noch ihren Plattfuß hatten, und zweitens eiternde, fistelnde Wunden dazu!

Bei den schweren und veralteten Formen des Plattfußes, welche sich nicht mehr redressieren lassen, sind eine Reihe von Operationen ausgeführt worden. Die meisten betrafen den Tarsus und gingen darauf aus, durch Entfernung einzelner Teile des inneren Fußrandes die Fußwölbung wiederherzustellen.

Golding Bird entfernte zuerst das Naviculare, Vogt und nach ihm andere den ganzen Talus. Ogston resezierte den Taluskopf und die Gelenkfläche des Naviculare und führte durch eine Knochennaht eine Synostose zwischen den beiden Knochen herbei. Die Operation ist mehrfach mit gutem Resultate nachgemacht worden. Stokes resezierte einen Keil aus dem Kopf und Hals des Talus. Schwartz meißelte ohne Rücksicht auf die Gelenke aus der Innenseite des Fußes einen Keil aus, der meistens die Gelenkfläche des Talus und das ganze Naviculare betraf.

Durch alle diese Operationen sollen befriedigende Resultate erreicht worden sein. Uns scheint eine Keilresektion, die sich weniger nach den Gelenken als nach der Deformität des Fußes in jedem einzelnen

Falle richtet und allerdings gewöhnlich die Gegend des Talonavikulargelenkes betrifft, am praktischsten zu sein. Sie ist mehrfach in unserer Klinik mit Erfolg ausgeführt worden. Die Knochenflächen können durch Metallnähte vereinigt werden, nötig ist das nicht.

Bei den bisher erwähnten Operationen muß man auf eine Erhaltung oder Wiederherstellung der Elastizität des Fußgewölbes verzichten. Andere Operationsmethoden suchen diesen Nachteil zu vermeiden. Bei dem Verfahren nach Trendelenburg und Hahn durchmeißelt man von einem äußeren und inneren Schnitte die Tibia und Fibula dicht oberhalb des Sprunggelenkes, drückt dann den Fuß aus der Valgusstellung in die normale Stellung hinüber. Es darf sogar nach Trendelenburg eine Überkorrektion stattfinden. Der Fuß wird dann am besten durch Gipsverband fixiert. Die weitere Behandlung entspricht derjenigen der Malleolarbrüche. Durch die Operation wird zunächst nur die Valgusstellung des Fußes korrigiert, jedoch gibt Trendelenburg an, daß auch die Fußwölbung bei jüngeren Individuen, bei denen der Plattfuß noch nicht zu fest geworden ist, sich wiederherstellt, während bei ganz versteiften älteren Plattfüßen die Operation im Stich läßt. Hahn dagegen glaubt, daß in einzelnen Fällen, in welchen der Fuß nur wenig nach außen abweicht, die innere Seite aber sehr stark vorsteht, beim Pes reflexus, die Operation nicht ausreicht. Er will sie dann mit der Ogstonschen Operation kombinieren oder letztere allein ausführen. Die guten Erfolge der Trendelenburg-Hahnschen Operation sind von verschiedenen Operateuren bestätigt worden.

Gleich (v. Eiselsberg) legt durch einen Bügelschnitt, ähnlich wie bei der Pirogoffschen Operation, den Calcaneus frei und durchsägt ihn schräg von unten vorn nach hinten oben. Dann wird das hintere, die Tuberositas tragende Stück nach vorn und unten verschoben. Dadurch wird der Winkel, welchen die Achse des Calcaneus mit dem Boden bildet, vergrößert. Über ein gewisses Maß ist aber die Verschiebung nicht statthaft. Genügt sie nicht, so kann man die Korrektion durch Exzision eines mit der Basis nach abwärts gerichteten Keiles noch verstärken. Steht der Calcaneus in Valgusstellung, so muß das hintere Calcaneusstück nicht nur nach unten, sondern zugleich nach innen verschoben werden. Man hat die Operation auch statt mit dem Steigbügelschnitt von einem seitlichen Schnitt aus ausgeführt, oder von einem U-förmigen Schnitt aus, der mit der Konvexität nach aufwärts gerichtet ist, und von dem aus zugleich auch die Achillessehne durchtrennt werden kann. Diese Modifikationen scheinen uns den Vorteil zu haben, daß sie die Ansätze der Plantarfaszie und der Plantarmuskeln weniger gefährden. Von mehreren Autoren wurden gute Resultate der Operation mitgeteilt. Marcinowski dagegen berichtet über drei unbefriedigende Fälle aus der Klinik Mikulicz.

Bei dem paralytischen Pes valgus hat man wiederum in letzter Zeit Sehnenüberpflanzungen versucht. So hat man die Sehne des gelähmten M. tibialis anticus mit dem nicht gelähmten M. extensor hallucis oder dem M. peroneus longus oder dem M. peroneus tertius u. s. w. vernäht oder periostale Verlagerungen der Sehnenansätze nach Lange ausgeführt, z. B. die Sehne des Peroneus longus hinter der Achillessehne zum Innenrande des Fußes geführt und am Calcaneus angenäht (Drobnik, Vulpius l. c., vergl. auch die Operationen bei Pes calcaneus und calcaneo-valgus). Die Resultate waren meistens gut und fordern zur Nachahmung auf (Nicoladoni).

Vielfach sind Arthrodesen des Talokruralgelenkes ausgeführt worden. Man wird jedoch bei großer abnormer Beweglichkeit des Fußes nicht immer mit der Versteifung des Knöchelgelenkes allein auskommen, sondern wird bald das Talocalcanealgelenk, bald das Chopartsche Gelenk auch versteifen müssen, je nachdem das eine oder das andere Gelenk größere abnorme Beweglichkeit aufweist. Für den ersteren Fall scheint uns die Schnittführung Samters empfehlenswert zu sein: Hinterer Längsschnitt mit Durchschneidung der Achillessehne und Naht derselben nach Anfrischung der beiden Gelenke. Dagegen erfolgt die gleichzeitige Arthrodese des Chopartschen und des Knöchelgelenkes am besten durch einen vorderen Bogenschnitt.

Nur wenige Worte noch über den Pes planus.

Der platte Fuß, der Pes planus, ist nach Lorenz dadurch charakterisiert, daß ihm der äußere Fußbogen fehlt.

Manche Autoren faßten den Pes planus als Entwicklungshemmung oder Rasseneigentümlichkeit (Neger, Juden) auf. Aber Dane, Spitzy und Herz haben nachgewiesen, daß weder die Neugeborenen, noch die Juden und Neger platte Füße haben, daß vielmehr ihre Füße eine Wölbung besitzen wie der normale, erwachsene. Eine gewisse Nachgiebigkeit der Knochen und Bänder, die zu Valgusstellung disponiert, fand Spitzy bei jüdischen Kindern (wie vorher schon Henke und Hüter).

Spitzy plädiert dafür, den Namen Pes planus ganz zu streichen.

Literatur.

Hoffa, *Lehrbuch.* — **Küstner**, *Arch. f. klin. Chir. Bd. 25.* — **Hoff**, *l. c.* — **Hüter**, *Klinik der Gelenkkrankheiten. Arch. f. klin. Chir. Bd. 4 und Virch. Arch. Bd. 25.* — **Dane**, *Boston med. journ. 1892.* — **H. v. Meyer**, *Ursachen und Mechanismus des erworbenen Plattfusses. Jena 1883.* — **Ders.**, *Statik und Mechanik des menschlichen Fusses. Jena 1886.* — **Lorenz**, *Die Lehre vom erworbenen Plattfusse. Stuttgart 1883.* — **Ders.**, *Internationaler Chirurgenkongress zu Berlin.* — **Ders.**, *Ueber paralytischen Plattfuss. Wiener med. Wochenschr. 1887.* — **Beely**, *Arch. f. klin. Chir. Bd. 27.* — *Plattfusseinlage. Monatsschr. f. ärztl. Polytechnik.* — *Naturforscherversammlung 1893. Nürnberg.* — **Lücke**, *Ueber den sogen. entzündlichen Plattfuss. Samml. klin. Vortr. 1871, Nr. 35. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 34.* — **Duchenne**, *l. c.* — **Bonnet, Nélaton**, *zit. n. Kirmisson (Duplay et Reclus, Traité de chir.).* — **Volkmann**, *Pitha-Billroths Handbuch.* — **Henke**, *Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke. Leipzig 1863.* — *Zeitschr. f. rat. Medizin, 3. F., Bd. 5, 1859.* — **Bessel-Hagen**, *l. c.* — **Eichenwald**, *Der Plattfuss, seine Formen, sein Zusammenhang mit dem Schweissfuss. Wien 1896.* — **v. Lesser**, *Deutsche med. Wochenschr. 1893.* — **Thomaszewski**, *Wiener med. Wochenschr. 1893.* — **Roser**, *Beitrag zur Lehre vom Klump- und Plattfuss. Leipzig 1886.* — **Ellis**, *The human foot, its form a structure, functions etc. London 1889.* — **Wolfermann**, *Monatsschr. f. ärztl. Polytechnik 1886.* — **Marcinowski**, *Deutsche Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 4.* — **Landerer**, *Berl. klin. Wochenschr. 1889 u. Internationaler Kongress zu Berlin 1890.* — **Vogt**, *Mitteilungen aus der chirurg. Klinik in Greifswald 1884.* — **Ogston**, *Brit. med. journ. 1884. Lancet 1884, II.* — **Lucas-Championnière**, *Bull. de la société de chir. Paris 1891.* — **Trendelenburg**, *Chirurgenkongress 1889 und Internationaler Kongress 1890. Arch. f. klin. Chir. Bd. 39.* — **Hahn**, *Chirurgenkongress 1889 und Internationaler Kongress 1890.* — **Gleich**, *Arch. f. klin. Chir. Bd. 46.* — **Kummer**, *Rev. d'orthop. II, 1891.* — **Obalinski**, *Wiener med. Presse 1895.* — **Phocas**, *Rev. d'orthop. IV, 1893.* — **Drobnik**, *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 43 und Ref. Neurol. Zentralbl. 1895, Nr. 2.* — **Karewski**, *Deutsche med. Wochenschr. 1890. Zentralbl. f. Chir. 1895.* — **Samter**, *Zentralbl. f. Chir. 1895.* — **Albert**, *Die neueren Untersuchungen über den Plattfuss. Wiener med. Presse 1884.* — **Nicoladoni**, *Hummerzehenplattfuss. Wiener klin. Wochenschr. 1895.* — **Ghillini**, *Zentralbl. f. Chir. 1895.* — **Volkmann**, *Plattfuss bei kleinen Kindern. Zentralbl. f. Chir. 1881.* — **C. Weber**, *Ueber die Anwendung permanenter Extension bei Pes valgus. Giessen 1893.* — **Pal**, *Wiener klin. Rundschau 1902, Nr. 1.* — **Franke**, *Arch. f. klin. Chir. Bd. 64.* — **Lange**, *Münchner med. Wochenschr. 1902, Nr. 13, S. 525.* — **Nicoladoni**, *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 63, S. 168.* — **E. Müller**, *Zentralbl. f. Chir. 1903, Nr. 2.* — **Engels**, *Ueber normalen Fuss- und Plattfuss. Zeitschrift f. orthop. Chir. Bd. 12.* — **Hofmann**, *Anatomie des Platt- und Hackenfusses. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 68.* — **Spitzy**, *Pes planus. Orthop. Kongress 1903.* — **Hevesi**, *Hildebrandts Jahresb. 1903, S. 944.* — **Giani**, *Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 14.* — **Schultze**, *ibid. Bd. 13.* — **Antonelli**, *ibid. Bd. 12.* — **Nicoladoni**, *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 67.* — **Herhold**, *Ueber funktionellen Plattfuss. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 66.* — **Hübscher**, *Ueber den Pes valgus. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 12.* — **Herz**, *Münchner med. Wochenschr. 1902 und Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 11.* — **Zesas**, *Ueber Beziehungen zwischen Plattfuss und Skoliose.*

Kapitel 4.

Hackenfuß (Pes calcaneus).

Der Hackenfuß, Pes calcaneus, ist durch eine stark nach abwärts vorspringende Ferse charakterisiert. Nach Nicoladoni, an dessen Darstellung wir uns wesentlich halten, können wir zwei Hauptformen unterscheiden:

1. Der Pes calcaneus sursum flexus, bedingt durch starke Dorsalflexion des Fußes. Dieser ist a) angeboren, b) erworben, und zwar α) durch Paralyse, β) durch pathologische Prozesse am oder im Sprunggelenk.

2. Der Pes calcaneus sensu strictiori, bedingt durch reinen Tiefstand der Ferse und nicht durch Dorsalflexion im Talokruralgelenk. Er ist stets erworben.

Der angeborene Pes calcaneus sursum flexus ist gemeinhin ein stark dorsalflektierter (Fig. 536); alle Muskeln des Unterschenkels und des Fußes sind gesund, die Bewegungen des Beines werden ganz prompt ausgeführt. Der Fuß kann jedoch nicht mehr stärker plantarflektiert werden; wird die Plantarflexion intendiert, so spannen sich die Dorsalsehnen sichtbar an und hindern jede weitere Bewegung. Ohne Zweifel ist der angeborene Pes calcaneus ebenso wie der kongenitale Klump- oder Plattfuß eine intrauterine Belastungsdeformität, welche durch abnorme Lagerung des Fußes und Raummangel im Uterus entsteht. Sehr häufig besteht neben der Dorsalflexion auch eine abnorme Abduktion des Fußes. Es handelt sich also in der Regel um einen Pes calcaneo-valgus, bei dem bald die Valgus-, bald die Calcaneusstellung mehr hervortritt. Auch eine Abflachung der Fußsohle pflegt vorhanden zu sein. Überhaupt ist die Ähnlichkeit zwischen einem Pes valgus mit Dorsalflexion und einem Pes calcaneus so groß, daß die Scheidung der beiden Deformitäten eine schwankende und oft willkürliche ist.

Dies spricht sich auch in den bisherigen Beschreibungen der anatomischen Veränderungen aus. Meßner fand den Talus flacher und länger als normal, vor allem den Talushals. An der oberen Fläche des letzteren lag eine ziemlich tiefe Grube, in welche eine Knochenleiste am vorderen Rande der Gelenkfläche der Tibia hineinpaßte. Am Calcaneus war der Proc. anterior abnorm lang und der Körper sehr kurz, aber auffallend hoch. Die obere schiefe Gelenkfläche des Calcaneus mußte also viel stärker zum Proc. anterior geneigt sein als normal. Dies entspricht dem von Küstner beim Pes valgus (s. oben S. 1037) beschriebenen Knick im Calcaneus. Ferner gibt Meßner ganz ähnlich wie Küstner an, daß in der Chopartschen Linie die vorderen Gelenkflächen des Talus und Calcaneus schräg nebeneinander, statt wie in normalen Verhältnissen mehr übereinander liegen. Beide Autoren haben also ganz ähnliche Deformitäten unter verschiedenem Namen beschrieben.

In Betreff des paralytischen Pes calcaneus sursum flexus haben wir früher schon erwähnt, daß er bei Lähmung der Plantarflexoren allein durch die aktive Kontraktion der Dorsalflexoren entstehen kann, daß diese Entstehungsweise aber selten ist. In der Regel entsteht der paralytische Pes calcaneus durch die Belastung des Fußes. v. Volkmann hat diese Entwicklungsweise sehr klar geschildert. Wird bei einer Lähmung der Wadenmuskulatur der Fuß zum Gehen benützt, so knickt

derselbe, da er nicht mehr von der Wadenmuskulatur gehalten wird, durch die Einwirkung der Körperschwere dorsalwärts um. Meist wird sich dann zugleich eine Valgusstellung entwickeln, Pes calcaneo-valgus (Fig. 537), wenn auch je nach der Verbreitung der Lähmung die Valgusstellung gering sein oder auch fehlen kann. Macht der Patient kleine Schritte, so daß er noch mehr oder weniger mit der ganzen Planta zugleich und nicht mit dem Hacken zuerst auftritt, so wirkt eben nur die Schwere in der erwähnten Weise ein. Der Fuß wird festgestellt, indem der Hemmungsapparat angespannt wird. Allmählich wird dieser abgenützt durch Umformung der Knochen, Dehnung und Verlagerung der Bänder und Sehnen. Dann wird bei jedem Schritt eine extreme Dorsalflexion eintreten. Aber diese

Fig. 536. Fig. 537.



Pes calcaneus congenitus. (Nach Nicoladoni.)

Pes calcaneus paralyticus. (Nach Hoffa.)

Stellung wird nicht fixiert, weil bei jedem Heben des Fußes die Schwere des Vorderfußes wieder eine Plantarflexion erzeugt. Macht der Patient dagegen große Schritte, so wird er bei dorsalflektiertem Fuße zuerst mit der Hacke den Boden berühren, und zwar je weiter er den Fuß setzt, umso mehr mit einem Teile der Hacke, der nicht zur Gehfläche gehört, sondern etwas über derselben nach der Insertion der Achillessehne hinauf liegt. In dem Momente, wo er jetzt den gelähmten Fuß als Stütze benützt und auf ihm den Körper vorwärts schwingt, knickt der Calcaneus, den die gelähmten Wadenmuskeln nicht festzuhalten vermögen, nach vorn um. Dies fehlerhafte Aufsetzen der Hacke wird besonders dann eintreten, wenn ein Genu recurvatum infolge von Quadricepslähmung besteht, und wenn der Patient das Bein pendelnd vorwärts bewegt und beim Aufsetzen durch Überstreckung im Knie feststellt. In solchen Fällen, in welchen der Calcaneus beim Gehen zuerst und fehlerhaft aufgesetzt wird, kann sich dann eine Umbiegung des Fersenhöckers nach vorne entwickeln. Sind außer den Plantarflexoren auch die Dorsalflexoren gelähmt oder geschwächt,

so pflegt allmählich der Vorderfuß durch seine Schwere im Tarsus wieder plantarwärts abgebogen zu werden. Es entsteht ein paralytischer Hohlfuß.

Bei dieser Form des paralytischen Pes calcaneus bleibt, auch wenn der Hohlfuß sich entwickelt, doch immer die Dorsalflexion im Sprunggelenk noch bestehen. Nun gibt es aber einen anderen Hackenfuß, den Nicoladoni als Pes calcaneus sensu strictiori bezeichnet, bei welchem keine Dorsalflexion im Sprunggelenk besteht, und niemals bestanden hat (Fig. 538). Das Hauptmerkmal ist eine direkt nach abwärts sehende Ferse, der aber kein dorsalflektierter Fuß, keine nach aufwärts gerichtete große Zehe entspricht, sondern das Dorsum pedis steht zum Unterschenkel in einem Winkel von etwas mehr als 90 Grad, die Fußsohle ist dem Boden zugekehrt, das Bein wird zum Gehen be-

Fig. 538.



Pes calcaneus sensu strictiori. (v. Brunssche Klinik.)

nützt, wobei Ferse, Groß- und Kleinzehenballen die Erde berühren. Nur die Sohle erscheint tief ausgehöhlt; auch der äußere Fußrand schwebt beim Auftreten über dem Boden, so daß im Moment des Feststehens der Fuß einen Torbogen bildet, dessen vorderen Stützpunkt Groß- und Kleinzehenballen bilden, während sein hinteres Ende auf der voluminösen Ferse aufruht. Eine Fixierung in Dorsalflexion des Sprunggelenkes besteht nicht, vielmehr ist noch eine beträchtliche Exkursion im Sinne der Dorsalflexion möglich. Der Fuß ist an zwei Stellen gegen die Sohle abgebogen, vorn an der Insertion des Metatarsus zum Tarsus, hinten an der Stelle des Fersenbeines, wo sich der Proc. anterior an das Corpus calcanei ansetzt. Der Proc. posterior calcanei ist zu einem Proc. inferior geworden (Fig. 538). An dem Fuße muß daher auffallen, daß der Fersenhöcker sehr wenig nach hinten vorspringt.

Diese Deformität ist nach Nicoladoni eine paralytische. Gelähmt ist die hohe und tiefe Wadenmuskulatur, dagegen sind die Peronei, die Dorsalflexoren und die ganze Gruppe der Plantarmuskeln gesund. Der Proc. posterior calcanei erfährt daher bei jedem Aufsetzen und Abheben des Fußes einen absolut einseitigen Zug durch die Plantarmuskeln, und

gibt im Laufe der Jahre diesem Zuge nach. Die Gestalt des Fußes und seiner Knochen wird dann dem chinesischen Damenfuße ähnlich.

Den gleichen Effekt wie die Lähmung hat die Verletzung der Wadenmuskulatur resp. die Durchtrennung der Achillessehne (Pes calcaneus traumaticus).

Genaue Untersuchungen Witteks haben ergeben, daß Calcaneus und Talus sich im Sinne einer Dorsalflexion bewegen, und im Talonavikulargelenke eine kompensierende Plantarflexion entsteht.

Die Veränderungen der Knochen und Muskeln des Pes calcaneus sensu strictiori sind von Hofmann studiert. Nach seinen Untersuchungen fällt vor allem die Niedrigkeit des Taluskörpers auf. Der Knorpelüberzug der Talusrolle setzt sich vorn in seinem lateralen Teil auf dem Talushals so weit fort, daß er den Knorpelüberzug des Kopfes fast erreicht. Diese Verlängerung entspricht der Dorsalflexion des Talus. Der Talushals bildet mit dem Taluskörper einen nach innen zu offenen, stumpfen Winkel.

Fig. 539.

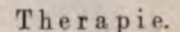


Apparat von Volkmann für Pes calcaneus. (Nach Hoffa.)

Der Processus post. des Calcaneus ist in einen Processus inf. verwandelt, das Sustentaculum auffallend breit.

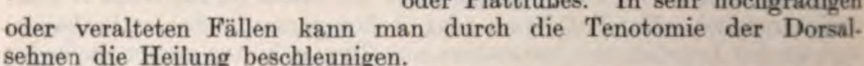
Das Kuboid ist dem Calcaneus so angelagert, daß ihre beiden unteren Flächen miteinander einen stumpfen Winkel bilden.

Die plantaren Muskeln sind sehr kräftig entwickelt, der mittlere Anteil der Aponeurosis plant. ist straff, wie die Sehne zum Bogen.



Therapie.

Der angeborene Pes calcaneus wird durch passive Bewegungen und energische redressierende Manipulationen behandelt. Nimmt man diese Bewegungen zugleich mit Massage sehr häufig vor, so ist oft keine andere Behandlung nötig. In hartnäckigen Fällen redressiert man in Narkose und wendet Schienen und fixierende Verbände an, ganz analog der Behandlung des kongenitalen Klump- oder Plattfußes. In sehr hochgradigen oder veralteten Fällen kann man durch die Tenotomie der Dorsalsehnen die Heilung beschleunigen.



Bei dem paralytischen Pes calcaneus sursum flexus geht die orthopädische Behandlung darauf aus, die übermäßige Dorsalflexion zu verhindern. Volkmann ersetzte die paralytische Wadenmuskulatur durch einen starken elastischen Gummizug. Derselbe wird am besten und haltbarsten durch einen starken Gummiring geliefert, dessen Befestigung aus beistehender Zeichnung am besten klar wird (Fig. 539). Judson verwendet einen einfachen Apparat, welcher aus einer äußeren Unterschenkelschiene und einer Sohlenplatte oder einer Fußhülse besteht. Beide Teile sind durch ein Scharnier derartig miteinander verbunden,

daß volle Plantarflexion des Fußes, Dorsalflexion aber nur bis zu einem rechten Winkel gestattet ist. Eine wesentliche Verbesserung stellt ferner der Apparat Hoffas dar (Fig. 540).

Derselbe besteht aus einer Hessingschen Lederhülse mit Fußblech für den Fuß; die zwei Seitenschienen des Fußteils sind entsprechend dem Fußgelenk durch ein Scharnier mit zwei Seitenschienen verbunden, die zu seiten des Unterschenkels bis zum Knie verlaufen und hier durch einen Riemen befestigt werden; durch ein starkes, mit elastischem Gurt versehenes Band wird der untere Teil des Unterschenkels gegen die äußere Schiene angezogen und so die Valgusstellung des Fußes beseitigt; die Wirkung des Gastrocnemius kann durch einen zweiten Gummizug ersetzt werden.

Fig. 540.

Hoffascher Apparat für Pes calcaneus.

Diese Apparate können ebenfalls bei dem nicht dorsalflektierten Pes calcaneus sensu strictiori (Nicoladoni) mit Vorteil angewendet werden, da sie ja einen Druck oder Zug auf den Fersenhöcker im Sinne der Gastrocnemiuswirkung nach hinten und oben ausüben. Bei höheren Graden der Deformität aber wird man ebenso wie bei denjenigen Formen des Pes calcaneus sursum flexus, zu welchen eine sekundäre Plantarflexion des Vorderfußes hinzugetreten ist, noch andere redressierende Manipulationen vorzunehmen haben, welche wir bei der Therapie des Hohlfußes besprechen werden.

Zur Heilung des paralytischen Pes calcaneus hat Willet eine Resektion der Achillessehne behufs Verkürzung derselben empfohlen. Die Operation ist von einigen Operateuren ausgeführt worden. Der Erfolg war verschieden. Gibney hatte unter 28 Fällen 17mal vollen, 8mal befriedigenden und 3mal schlechten Erfolg, und zwar trat auch trotz des Ausbleibens der primären Heilung ein voller Erfolg ein. Das Resultat hängt wahrscheinlich weniger von der Festigkeit der Sehnennarbe ab, denn diese kann man durch schräge Durchschneidung, breite Anfrischung und Übereinanderschieben der Sehnenstümpfe genügend breit und fest machen. Von viel größerer Bedeutung scheint uns der Zustand der Wadenmuskulatur zu sein. Ist der Gastrocnemius und Soleus völlig gelähmt und atrophiert, so wird ohne Zweifel wieder eine Dehnung eintreten, die, selbst wenn die Nahtstelle hält, die atrophierten Muskelabschnitte betrifft. Sind dagegen die genannten Muskeln nur teilweise atrophiert und nur deswegen nicht im stande, genügend zu funktionieren, weil ihre Ansatzpunkte zu weit voneinander entfernt und sie selbst daher zu sehr verlängert sind, so werden sie durch die Verkürzung der Sehne in günstigere Verhältnisse gebracht. Gerade bei solchen Fällen sind die besten und dauerhaften Resultate erreicht worden, denn es wird ausdrücklich hervorgehoben, daß der Fuß nach der Operation auch aktiv plantarflektiert werden konnte. Es scheint, als ob diese teilweise Degeneration der Wadenmuskulatur häufiger vorkommt und die Operation daher gar

nicht so selten möglich ist. Immerhin ist die Dauerhaftigkeit der Resultate noch weiter zu prüfen.

Nicoladoni hat zuerst versucht, durch Sehnenüberpflanzung den Ausfall der hohen Wadenmuskulatur zu ersetzen. Er durchschnitt die Sehnen der nicht gelähmten Peronei und vernähte ihre zentralen Enden mit der teilweise durchschnittenen Achillessehne. Auch diese Operation ist mehrfach ausgeführt worden, zum Teil mit Modifikationen, wie z. B. partielle Überpflanzung der Sehnen des Flexor digitor. communis und des Peroneus longus oder brevis auf die Achillessehne. Die Resultate waren zum Teil gut, zum Teil weniger befriedigend, insofern als Rezidive beobachtet wurden. Ungünstig ist jedenfalls, daß die mächtigsten Wadenmuskeln durch sehr viel schwächere Muskeln ersetzt werden müssen. Die besten Resultate wird man bei unvollkommenen Lähmungen durch diese Transplantationen und gleichzeitige Verkürzung der gelähmten, verlängerten Sehnen erzielen.

Ist die Lähmung eine sehr ausgebreitete und schlottert der Fuß sehr, so wird man am besten eine Arthrodese des Talokruralgelenkes ausführen und je nach Bedarf noch eine solche des Talocalcanealgelenkes oder des Chopartschen Gelenkes hinzufügen. Gewöhnlich macht man die Ankylosierung in rechtwinkliger Stellung des Fußes. Bei starker Verkürzung des Beines hat man aber auch zur Verlängerung eine Resektion nach Wladimiroff-Mikulicz ausgeführt.

Mit sehr gutem Erfolge hat Hoffa in mehreren Fällen von hochgradigem Pes calcaneus den Fersenhöcker schräg durchmeißelt, ihn nach hinten und oben verschoben und gleichzeitig eine Verkürzung der Achillessehne ausgeführt. Ich bin ähnlich beim Pes calcaneus traumaticus verfahren.

In einem schweren Falle hat Laurent durch Resektion des Os naviculare und des Os cuboideum einen schönen Erfolg erzielt.

Literatur.

Nicoladoni, *Arch. f. klin. Chir. Bd. 26 u. 27; Wien. med. Wochenschr. 1894, Nr. 9.* — ***Messner***, *Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 1, 1891.* — ***C. Roser***, *l. c.* — ***Hoffa***, *Lehrb. u. Zeitschr. für Orthopädie Bd. 2, 1892.* — ***Mikulicz***, *bei Samter, Arch. f. klin. Chir. Bd. 43, S. 335.* — ***Broca***, *Progrès med. 1881.* — ***Deschamp***, *Gaz. méd. de Liège 1889.* — ***Hacker***, *Sehnentransplantation. Wien. med. Presse 1886.* — ***Drobnik***, *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 43.* — ***Phocas***, *Rev. d'orthop. 1894.* — ***Joachimsthal***, *Verhandl. d. freien Vereinigung d. Chir. 1898, 14. Nov.* — ***Willet***, *St. Bartholem. Hosp. Rep. 1880.* — ***Gibney***, *Brit. med. journ. 1890.* — ***Walsham***, *Brit. med. journ. 1884.* — ***Wittek***, *Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 11.* — ***Hofmann***, *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 68.*

Kapitel 5.

Hohlfuß (Pes cavus).

Als Hohlfuß (Pes cavus, Pes excavatus, Pes arcuatus) hat man die Deformität beschrieben, bei welcher die Aushöhlung der Fußsohle pathologisch vermehrt ist. Wir haben die Vermehrung der Wölbung der Fußsohle schon bei mehreren Deformitäten des Fußes erwähnt, vor allem bei dem Pes equinus oder equino-varus und dem paralytischen Pes calcaneus. In der Regel ist dieselbe aber nicht das Wesentliche, sondern nur ein sekundärer Teil der Deformität. Nur bei dem Pes calcaneus sensu strictiori tritt die Vermehrung der Fußwölbung von Anfang an in den Vordergrund. Er ist ein wahrer Hohlfuß.

dressement oder mit Anwendung des Heusnerschen Ringhebels. Eventuell durchtrennt man die Fascia plantaris subkutan oder auch offen nach Analogie der Phelpsschen Klumpfußoperation. Dann wird der redressierte Fuß auf einer starren Schiene oder durch einen Gipsverband fixiert. Außerdem ist eine Anzahl von Apparaten zum allmählichen oder gewaltsamen Redressement konstruiert worden. Von diesen scheint uns der Apparat von Beely am praktischsten zu sein.

Kommt man mit diesen Methoden nicht zum Ziel, so ist ausnahmsweise eine Operation am Skelettsystem vorzunehmen. Vom Os cuboid. und vom Os naviculare wären Knochenstücke in Keilform zu resezieren, bis sich der Fuß korrigieren läßt (Laurent, Müller).

Beely (Fig. 541) befestigt den Fuß auf einer Platte durch einen festen Gurt, der unter der Platte über eine Stahlschiene läuft; das Redressement geschieht durch die an der unteren Fläche der Platte angebrachten Schrauben, welche die Stahlschiene von der Platte entfernen und dadurch den Gurt scharf anziehen. Nachts läßt Beely einen Apparat tragen (Fig. 542), bei welchem der Fuß durch eine Gummibinde an eine starre Platte angezogen wird.

Literatur.

Redard, *Lehrb.* — ***Duchenne***, *Ebenda.* — ***Dubreuil***, *Rev. d'orthop. 1891, Nr. 5.* — ***Beely***, *bei Kirchhoff, Zentralbl. f. orthop. Chir. 1891, Bd. 1.* — ***Hoffa***, *Lehrbuch.* — ***Heusner***, *Arch. f. klin. Chir. Bd. 69.* — ***Wette***, *Beitr. z. klin. Chir. Bd. 47 (Müllers Fälle).* — ***Heusner***, *Arch. f. klin. Chir. Bd. 69, S. 52.*

Kapitel 6.

Kontrakturen und Deformitäten der Zehen.

1. Unter den Deformitäten der Zehen ist die Abduktionsstellung im Metatarsophalangealgelenk der großen Zehe, der Hallux valgus, die wichtigste.

Gelegentlich kommt der Hallux valgus angeboren, und als Familieneigentümlichkeit vererbt vor (Mauclaire, Kirmisson, Klar, G. Denis, Zesas), in der Regel aber entsteht er auf rein mechanischem Wege, und die Ursache dafür ist in der schlechten, unzweckmäßigen Fußbekleidung zu suchen. Die große Zehe steht bei Kindern, deren Fuß noch nie von einer unnachgiebigen Fußbekleidung umschlossen war, oder bei Leuten, die stets barfuß gehen, in der Richtung des inneren Fußrandes oder ist sogar ein wenig medialwärts gerichtet. Dies ist die normale Stellung der Zehen. Der Hallux ist ferner bei den meisten Menschen — entgegen den ästhetischen Forderungen der alten Griechen — die längste Zehe. Daher muß ein Schuh, der zu kurz und vorn zu eng ist, der also die Zehen zusammenpreßt, gerade den Hallux in eine Abduktionsstellung drängen. Vor allem aber muß ein spitzer Schuh, dessen Innenrand nicht annähernd geradlinig verläuft, sondern vorn nach außen abbiegt, so daß die Spitze des Schuhes nicht der Großzehenspitze entspricht, die große Zehe zur Valgusstellung zwingen. Besonders ungünstig sind daher Schuhe, welche für den rechten wie den linken Fuß gleich gearbeitet sind. Der Schuh darf wohl vorne spitz sein, aber die Spitze muß der Spitze des Hallux entsprechen, und der Schuh muß genügend Raum für die Zehen haben (Fig. 543—545). Je höher der Absatz, desto mehr gleitet der Fuß

im Schuh nach vorne, desto stärker wird also die schädigende Einwirkung eines irrationellen Schuhes auf die Zehenstellung sein.

Man hat auch darauf aufmerksam gemacht, daß die Zehen stets bei der Dorsalflexion schräg nach außen von der Längsachse des Fußes abweichen, und daß daher beim Gehen namentlich der Hallux in Abduktion gedrängt werde. Wir glauben, daß dieses Moment nur sekundär in Betracht kommt, und daß in der Regel das Schuhwerk die Schuld an der Entstehung der Deformität trägt. Daher kommt auch der Hallux valgus nur selten schon im kindlichen Alter vor und ist bei den höheren Ständen der städtischen Bevölkerung, und besonders den Frauen, die aus Eitelkeit enge spitze Schuhe tragen, relativ häufiger als bei der ländlichen Bevölkerung.

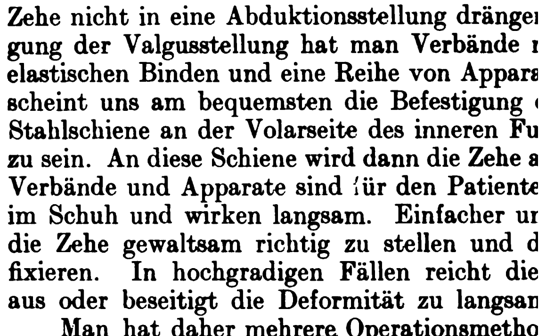
Fig. 543. Fig. 544. Fig. 545.



Fig. 543 und 544 richtig geformte Schuhe. Fig. 545 fehlerhaft geformter Schuh. (Nach H. v. Meyer.)

Die anatomischen Veränderungen sind zuerst von Broca und neuerdings von Delarochaulion, Payr, Ajevoli, Heubach u. a. studiert worden. Bei ausgeprägten Fällen (Fig. 546) ist die Phalanx vom Metatarsusköpfchen nach außen abgeglitten. Sie artikuliert nur noch mit der äußeren Hälfte der Gelenkfläche des Metatarsus. Diese hat sich nach außen hin verbreitert und gewissermaßen an der Außenseite des Capitulum eine neue Knorpelfläche gebildet. Der innere Abschnitt der Gelenkfläche, welcher nicht mehr mit der Phalanx artikuliert, ist oft durch eine deutliche Furche von dem äußeren Abschnitt getrennt. An ihm ist der Knorpel defekt, in älteren Fällen aufgefasert oder ganz geschwunden. Er ist nicht, wie man früher (Volkmann) annahm, verdickt, sondern, wie Heubach nachgewiesen hat, eher atrophisch; dagegen wird das hinter ihm liegende Tuberculum, welches dem Gelenkseitenband zur Insertion dient, durch den Reiz der vermehrten Bandspannung hypertrophisch; die von Volkmann beschriebene Exostose sitzt also hinter dem Gelenkköpfchen.

Durch den erhöhten Belastungsdruck vergrößert sich der laterale Teil des Gelenkköpfchens, was sich in einer kompakteren Struktur der Rinde und der Spongiosa zeigt. An der Plantarseite trägt das Capitulum normalerweise zwei seichte Gelenkflächen für die beiden Sesambeine, die voneinander durch eine Knochenleiste getrennt sind. Bei der Wanderung der Sesambeine nach außen, die mit der zunehmenden Subluxation der Zehe gleichen Schritt hält, füllen sich die normalen Gelenkgrübchen aus, die Knochenleiste wird breiter und flacher, und die knorpel-



Zehe nicht in eine Abduktionsstellung dränge
gung der Valgusstellung hat man Verbände
elastischen Binden und eine Reihe von Appara
scheint uns am bequemsten die Befestigung
Stahlschiene an der Volarseite des inneren Fu
zu sein. An diese Schiene wird dann die Zehe a
Verbände und Apparate sind für den Patiente
im Schuh und wirken langsam. Einfacher u
die Zehe gewaltsam richtig zu stellen und d
fixieren. In hochgradigen Fällen reicht die
aus oder beseitigt die Deformität zu langsan

Man hat daher mehrere Operationsmetho
Verfahren ist die **Resektion des Ge**
pation der Sesambeine (**Hamilton**, **Ros**
jüngst mit aller Entschiedenheit eintrat. I
der Innenseite des Gelenkes hat den Vorte
Clavus und den Schleimbeutel an der In
Dagegen hat er den Nachteil, die Narbe an
welche am leichtesten dem Schuhdruck ausg
ein Rezidiv der Deformität eintritt. Man kö
man das Gelenk durch einen Schnitt von
erster und zweiter Zehe eröffnet.

Die Resektion kann ganz gute Resultate
nach **Riedel** nur, wenn ein Plattfuß best
handen, so können die Patienten sehr hefti
da mit dem Capitulum metatarsi ein Haupts
des Fußes beim Gehen entfernt wird. Man t
zu erhalten, es nur zu glätten, die Exostose
lanxbasis zu resezieren; oder man beschränkt
haupt auf die Exzision des Schleimbeutels u
Teiles des Capitulum, welcher nicht mehr v
wird. Eine noch zurückbleibende Valgusste
tionelle Störung mehr machen. Uns scheint
und **Reverdin** geübte und von **Ried**
Verfahren das beste zu sein. Dasselbe besteht i
und einer Keilresektion am Metatarsus, di
Eventuell kann man auch die Abtragung de

2. Der **Hallux varus**, die Adduk
phalangealgelenk, ist recht selten. Er komm
bindung mit anderen Deformitäten des Fu
lastungsdeformität vor. Man bandagiert in s
Binden oder Heftpflasterstreifen in ihrer richti
Fuße an. Operationen sind fast niemals nö

Als **Metatarsus varus** hat **Cramer** ei
die sich auf den Metatarsus beschränkte. Er beo
geboren und einmal als Ausgleich für einen gleichz
Einen Fall der letzteren Art habe ich ebenfalls ges

3. **Seitliche Kontrakturen a**
sind seltener als am Hallux. Am häufigsten f
Zehe, die, ähnlich wie der Hallux in Abduktio

druck in Adduktionsstellung gedrängt wird. Jedoch kommen auch infolge unzweckmäßiger Schuhe Schiefstellungen der mittleren Zehen vor, so daß die Zehen aufeinander reiten. Sie können die Ursachen für Druckgeschwüre und Einwachsen der Nägel abgeben und daher dem Patienten erhebliche Beschwerden machen. Man kann sie durch forciertes Geraderichten und zweckmäßiges Bandagieren behandeln, jedoch ist die Behandlung mühsam und langwierig, so daß die Patienten oft die verkrümmte Zehe lieber opfern.

4. Verkrümmungen der Zehen in antero-posteriorer Richtung, Flexions- und Extensionskontrakturen kommen als Begleiterscheinungen und Folgezustände der verschiedensten Fußkontrakturen (Pes valgus, equinus, valgus etc.) vor. Reine Flexionskontrakturen, bei welchen sowohl das Metatarsophalangealgelenk wie die Interphalangealgelenke plantarflektiert stehen, sind meist Folgen von Lähmungen (z. B. bei hochgradigem Pes equinus), jedoch sollen sie auch angeboren vorkommen. Weitaus am häufigsten kommen Kontrakturen vor, bei welchen die Grundphalanx extendiert ist, während die Interphalangealgelenke flektiert sind. Bisweilen stehen alle Zehen in dieser Stellung, und zugleich ist die Fußsohle in der Gegend der Metatarsotarsalgelenke stark gewölbt wie ein Hohlfuß. Diese Deformität kann die Folge einer in der Jugend durchgemachten spinalen Kinderlähmung sein. Oft aber entsteht sie durch das Tragen zu kurzer Schuhe während des Wachstums von Fuß und Zehen, besonders wenn zugleich der Absatz zu hoch ist. Die plantarwärts vorspringenden Köpfchen der Metatarsalknochen werden beim Gehen stärker als sonst gedrückt. Unter ihnen bilden sich daher oft schmerzhafte Schwielen aus. Bei Leuten, die viel stehen und gehen müssen, können sehr heftige neuralgische Schmerzen im ganzen Metatarsalteile oder auch im Tarsus auftreten.

Häufiger als diese abnormen Stellungen aller Zehen sind die Flexionskontrakturen einzelner Zehen, die man als Hammerzehe bezeichnet hat. Die Grundphalanx steht extendiert, die zweite flektiert, und die dritte ist abwechselnd bald in der Richtung der zweiten Phalanx gestellt, bald dorsal- oder plantarwärts gekrümmt. Am häufigsten findet man die Verkrümmung an der zweiten Zehe.

Die Deformität ist wohl nur selten angeboren, wie manche Autoren behaupten. In der Regel entsteht sie im späteren Leben und zwar wiederum durch schlechtes Schuhwerk. Der zu kurze Schuh zwingt am leichtesten die zweite Zehe zur Flexionsstellung, wenn diese ebenso lang oder noch länger ist als die große Zehe. Wichtiger aber ist die seitliche Deviation der großen Zehe. Der Hallux valgus legt sich gewöhnlich über die zweite Zehe, drängt die Zehenkuppe nach abwärts und zwingt so die zweite Zehe zu einer Flexion in den Interphalangealgelenken und infolgedessen zu einer Extension des Metatarsophalangealgelenkes. Legt sich der Hallus valgus dagegen unter die zweite Zehe, so findet man bei dieser gewöhnlich eine reine Extensionskontraktur im Metatarsophalangealgelenke. Gelegentlich sind die zweite und vierte Zehe Hammerzehen und liegen über den anderen Zehen. Da dann zu gleicher Zeit seitliche Verkrümmungen auftreten, so entsteht die oben erwähnte Anordnung der Zehen in zwei Lagen (Chevauchement des orteils). Dies deutet sicher auf eine Druckwirkung hin.

Gelegentlich besteht allein am Hallux eine Flexionskontraktur. Gewöhnlich ist dann das Interphalangealgelenk flektiert. Es kann aber auch hyperextendiert stehen, während die Flexionskontraktur im Metatarsophalangealgelenk besteht. Zuweilen findet man gleichzeitig einen Plattfuß (Hammerzehenplattfuß). Einige Autoren nehmen an, daß derselbe eine Folge der Zehenkontraktur sei, während andere behaupten, daß der Plattfuß das primäre und die Zehenkontraktur das sekundäre Leiden sei. Wir haben ein paar Fälle gesehen, bei welchen die letztere Auffassung zutreffend war.

Hofmann bezeichnet diese Affektion als Klumpzehenstellung, weil es sich um eine pathologische Stellung im Sinne der Adduktion und Plantarflexion handle; sie ist am Hallux am stärksten, an den übrigen Zehen weniger ausgebildet. Der Vorderfuß ist supiniert, das Fußgewölbe eingesunken (Klumpzehenplattfuß). Die Deformität entsteht zunächst als vorübergehende Entlastungsstellung bei schmerzhaften Zuständen des Beines (Plattfuß, Knieaffektionen), wird später aber fixiert. Die Therapie muß sich dieser Auffassung entsprechend zunächst gegen die Grundkrankheit richten.

Flexionskontrakturen geringen Grades werden von den Patienten nicht beachtet. Bei höheren Graden bilden sich meist sehr schmerzhafte Clavi an der Plantarfläche auf dem Capitulum metatarsi, an der Dorsalfläche über dem 1. Interphalangealgelenk und oft an der Spitze der Zehe nahe dem Nagel aus. Am Dorsum der Zehe findet man oft unter dem Clavus einen schmerzhaften Schleimbeutel, der fistulös werden und mit dem Gelenk kommunizieren kann. Die Beschwerden können dann ebenso wie beim Hallux valgus durch Stiefeldruck unerträglich werden.

Zur Behandlung der Flexionskontraktur sämtlicher Zehen hat man vielfach Sandalen empfohlen, an welche die verkrümmten Zehen durch elastische Schlingen herangezogen werden. König machte mehrfach mit Erfolg die Tenotomie der Beugesehne des Hallux und ließ dann eine Holzsandale anfertigen, länger als der Fuß, hinten mit einer Kappe für die Ferse, so daß dieselbe nicht heraustreten kann, und vorn mit einer nach der Form des Fußes gearbeiteten schiefen Ebene für die Ballen. Die Sandale wird nach einem Gipsabdrucke der Sohle gearbeitet und wird mit einer Flanellbinde möglichst fest am Fuße befestigt. Sie drückt zugleich die Zehen nieder. Später wird die Sohle nur noch Nachts getragen. Diese Behandlung scheint besonders für diejenigen Fälle geeignet zu sein, bei welchen neben der Kontraktur der Zehen ein Hohlfuß besteht.

Sind nur einzelne Zehen kontrakt, so ist am einfachsten, man streckt die Zehe forciert und bandagiert sie mit Heftpflaster auf eine schmale federnde Filzstahlschiene. Bei hochgradigen Verkrümmungen aber wird man zu operativen Eingriffen gedrängt. Man hat die offene Durchschneidung aller Weichteile, Haut, Sehnen und Gelenkkapsel, an der Plantarseite der Zehe, bis die Zehe gestreckt werden kann, empfohlen. Dann wird die Zehe 3—4 Wochen in gestreckter Stellung fixiert. Oft sind die Resultate nach dieser Operation gut. Aber zuweilen sind die Gelenke so deformiert, daß der Erfolg kein dauerhafter ist. Wir ziehen daher die Resektion der Gelenkenden durch einen dorsalen Schnitt mit Exstirpation des Schleimbeutels und eventuell Tenotomie der Beugesehnen

von der Wunde aus vor. Man kann diese Operation auch von einem Längsschnitt an der Plantarseite aus machen.

Zuweilen ist die Exartikulation oder Amputation einer verkümmerten Zehe das rationellste Verfahren, zumal dann, wenn die Zehe durch ihre Deformität oder die Verlagerung über die benachbarten Zehen schon lange außer Funktion gesetzt ist. Auch die Patienten ziehen oft die Exartikulation wegen ihrer kürzeren Heilungsdauer der umständlichen Geraderichtung vor.

Die Klumpzehe wird am besten nach Witzel durch Resektion beseitigt.

Anhang. Der Fußsohlenschmerz. (Metatarsalgie, Tarsalgie, Talalgie etc.)

Eine kurze Besprechung verdient eine unter dem Namen des Fußsohlenschmerzes beschriebene Erkrankung, auf die zuerst von G. Morton aufmerksam gemacht worden ist. In den letzten Jahren ist sie der Gegenstand vieler Arbeiten, besonders französischer Autoren, geworden, und in Deutschland ausführlich von Franke studiert.

Bei den von G. Morton zuerst beschriebenen Fällen von Metatarsalgie traten bald im Anschluß an ein unbedeutendes Trauma, bald ohne ein solches heftige Schmerzen in der Gegend des 4. Metatarsophalangealgelenkes auf. Druck auf das Gelenk oder seitliche Kompression des Fußes steigerten in der Regel die Schmerzen. Während die Schmerzen in leichteren Fällen nur periodisch, nach Art von Neuralgien auftreten, namentlich schon durch den geringsten Schuhdruck verstärkt werden, sind sie in schweren Fällen permanent vorhanden, so daß die Kranken unfähig sind, zu gehen. Neue Beobachtungen zeigen, daß die Metatarsalgie keineswegs auf den 4. Metatarsus beschränkt zu bleiben braucht, sondern daß sie auch das 2. und 3. Metatarsusköpfchen gelegentlich ergreift.

Neben der Metatarsalgie kommen nun Schmerzen an den verschiedensten Stellen der Fußsohlen zuweilen vor, z. B. im Verlaufe der Fascia plantaris. Im Anschluß an Verletzungen (Ledderhose), vor allem aber auch nach Infektionskrankheiten, bei denen, wie Franke nachwies, neben Masern, Pneumonie u. s. w. besonders die Influenza eine Hauptrolle spielt, entwickeln sich knotige Verdickungen bis zu Haselnußgröße, die Franke auf einen entzündlichen Prozeß, also auf eine Fasciitis zurückführt. Diese entzündlichen Vorgänge entwickeln sich bisweilen primär in der Faszie selbst, oder sie gehen von einer Ostitis resp. Periostitis der Fußknochen auf die Weichteile über.

Gar nicht selten lokalisiert sich ein sehr intensiver Schmerz beim Gehen und Stehen in der Fersengegend (Talalgie oder besser Calcanealgie). Manche Autoren führen ihn auf die Erkrankung der Bursa subcalcanea zurück und beschuldigen namentlich die gonorrhoische Infektion. Für die geringere Zahl von Fällen mag das zutreffen, in der Mehrzahl aber wohl nicht; fanden doch Vincent und Jaquet bei ihren Operationen in derartigen Fällen bei einigen überhaupt keine Schleimbeutel. Franke ist geneigt, auch für diese Fälle von Calcanealgie hauptsächlich die Ostitis und Periostitis verantwortlich zu machen, die nach Infektionskrankheiten, bei denen wieder die Influenza die Hauptrolle spielt, auftreten. Interessant ist auch eine von ihm mitgeteilte Beobachtung, in welcher die entzündliche Erkrankung in der Umgebung des Calcaneus fortgeleitet war von einer gonorrhoischen Synovitis in der Sehnenscheide des Tibialis posticus. Wie nach Erkrankungen der Bursa subcalcanea, sowie nach Ostitis und Periostitis des Fersenbeines, so können sehr heftige Schmerzen

in der Fersengegend nach alten Fersenbeinbrüchen auftreten. Der gelegentlich doppelseitig beobachtete Fersenschmerz wird von Franke auf eine Polyneuritis zurückgeführt.

In einer Reihe von Fällen ließ sich der Fußsohlenschmerz zurückführen auf Geschwülste in der Fußsohle (Lipome, Endotheliome, Sarkome und Neurome), in anderen ist er als Teilerscheinung von Plattfußbeschwerden zu erklären.

Lange und Seitz haben ferner darauf aufmerksam gemacht, daß Metatarsalgien entstehen können bei plötzlicher Änderung der vorderen Stützpunkte des Fußes; durch das Redressement an Spitz- und Klumpfüßen z. B. werden andere Stützpunkte geschaffen, die für ihre neue Funktion, für die erhöhte Inanspruchnahme noch nicht genügend vorbereitet sind. Es fehlt die gehörige Polsterung, die Schwielenbildung, und die Folge ist eine Reizung und Schmerzhaftigkeit des Periosts.

Ob gichtische Ablagerungen zwischen Plantarfaszie und Knochen auftreten und zu Fußsohlenschmerzen Veranlassung geben, ist noch nicht sichergestellt; den positiven Angaben von Duckworth stehen die negativen von Franke gegenüber.

In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle von Fußsohlenschmerz ist trotz genauester Untersuchung der objektive Befund negativ; für sie machen Bernhardt, Vincent und Franke eine Neuritis des Nervus plantaris und seiner Äste verantwortlich. Auch die Fälle von typischer Mortonscher Metatarsalgie erklärt Franke durch eine Neuritis der plantaren Digitalnerven, während Péraire und Mally für eine Reihe von Fällen Deviationen resp. Subluxationen der Metatarsophalangealgelenke feststellen konnten. Bei der histologischen Untersuchung der durch Resektion gewonnenen Metatarsusköpfchen zeigte sich eine proliferierende Ostitis.

Der Fußsohlenschmerz kann also auf die verschiedenste Weise zu stande kommen. Wir können mit Franke in der Hauptsache folgende Ursachen annehmen:

1. Plattfuß,
2. Geschwülste,
3. entzündliche Erkrankungen der Sehnen, Schleimbeutel, Faszien und Knochen,
4. traumatische Erkrankungen der Weichteile und Knochen (Frakturen, Deviationen, Subluxationen),
5. Neuritis,
6. Gicht.

Die Therapie des bisweilen recht hartnäckigen Leidens richtet sich naturgemäß nach der Grundkrankheit, und nur eine genaue Untersuchung wird das richtige treffen.

Die entzündlichen Erkrankungen der Faszie und der Schleimbeutel sind mit Bettruhe, Prießnitzschen Umschlägen, Natr. salicyl., Aspirin u. dergl. zu behandeln. Beim Hackenschmerz sind Gummiabsätze zu verordnen, die so befestigt sein müssen, daß die Köpfe der sie befestigenden Nägel oder Schrauben tief in einer eingeschnittenen Rinne sitzen, so daß der Kranke nicht auf ihnen, sondern auf dem Gummi steht. Auch Korkeinlagen, die sich durch Kochen wieder reinigen lassen, sind zu empfehlen (Franke).

Passendes, bequemes Schuhwerk spielt eine Hauptrolle bei der Behandlung des Fußsohlenschmerzes, die schmerzhaften Punkte sind von Druck zu befreien, indem man sie mit den bekannten Hühneraugenringen bedeckt. Auch die von Lange und Seitz empfohlene durchlochte Filzsohle ist zweckmäßig. Man bestreicht die schmerzhafte Stelle an der Sohle mit etwas Fett, läßt den Kranken auf einen Bogen Papier treten und zeichnet die Konturen des Fußes ab. Danach wird die Sohle ausgeschnitten und an der entsprechenden Stelle durchlocht. Die Widerstandskraft der Sohle kann erhöht werden, wenn man noch eine zweite, untere aus Zelluloid herstellt.

Sind alle Metatarsusköpfchen schmerzhaft, so muß die Sohle stark konvex gewölbt sein, so daß sie das Fußgewölbe stützt, auf die Benützung der vorderen Endpunkte des Gewölbes aber verzichtet.

Bevor man diese Sohlen und Stiefel verordnet, haben wir unseren Patienten einen festen Gipsverband für 3 Wochen angelegt, um jede Bewegung, jede Belastung des Fußes auszuschließen; in den meisten Fällen mit vollem Erfolge. In den schwersten und hartnäckigsten Fällen ist man vor Operationen nicht zurückgeschreckt. Man hat die Metatarsophalangealgelenke (Morton) oder die Metatarsusköpfchen reseziert (Péraire und Mally). Man hat mit demselben guten Erfolge den 4. Plantarnerven reseziert (Graham). Franke hat einen seiner Patienten durch Dehnung des Nervus plantaris geheilt und in einigen Fällen 10—15prozentige Karbolsäure tropfenweise injiziert. In einigen verzweifelten Fällen von Fersenschmerz hat man die schmerzhafte Stelle freigelegt und mit dem scharfen Löffel ausgeschabt.

Finden sich Knochenbildungen in der Plantarfaszie, so wird man sie exstirpieren, falls sie durch andere Mittel nicht schwinden. Daß echte Tumoren zu exstirpieren, etwa vorhandene Frakturen und Plattfüße nach bekannten Regeln zu behandeln sind, das braucht kaum noch erwähnt zu werden.

Literatur.

Kontrakturen an den Zehen: **Duchenne,** *l. c.* — **Blum,** *Chir. du pied. Paris 1888.* — **H. v. Meyer,** *Die richtige Gestalt der Schuhe. Zürich 1858.* — **Starke,** *Volkmanns Sammlung klin. Vortr. Nr. 194.* — **Beely u. Kirchhoff,** *Der menschliche Fuss. Tübingen 1891.* — **Volkmann,** *Ueber die sogen. Exostose der grossen Zehe. Virch. Arch. 1856.* — **Payr,** *Pathol. u. Therapie des Hallux valg. Wien u. Leipzig 1894.* — **Riedel,** *Zentralbl. f. Chir. 1886.* — **Schede** *bei F. Möller, Jahrb. der Hamburger Staatskrankenanstalten Bd. 3, 1894, S. 306.* — **Reverdin,** *Sitzungsber. der Genfer med. Gesellschaft 1881, 4. Mai.* — **Cohen,** *Orteil en marteau. Thèse de Paris 1887.* — **Mollière,** *Du pied bot transversale. Lyon méd. 1885.* — **Heubach,** *Ueber Hallux valgus und seine operative Behandlung nach E. Rose. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 46, S. 210.* — **Ledderhose,** *Arch. f. klin. Chir. Bd. 48.* — **Madelung,** *Naturforscherversammlung 1886.* — **Hofmann,** *Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 8.* — **Teichmann,** *ibid. Bd. 10.* — **Cramer,** *Arch. f. Orthopädie II, 3.* — **Denis G. Zesas,** *Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 15, S. 36.*

Kontrakturen in der Plantaraponeurose: **Ledderhose,** *Langenbecks Arch. Bd. 55, Heft 3.* — **Hoffa,** *Zentralbl. f. Chir. 1898, S. 166.* — **Franke,** *Mitteil. aus d. Grenzgeb. Bd. 5, Heft 2.*

Metatarsalgie: **G. Morton,** *Americ. journ. of med. sc. 1876, Januar.* — **Bradford,** *Boston med. journ. 1891, Juli.* — **Guthrie,** *Lancet 1892.* — **Polloson,** *Ref. Zentralbl. f. Chir. 1889, S. 460.* — **S. K. Morton,** *Annals of surgery, Juni 1893.* — **Ch. Féré,** *Rev. de chir. 1897, S. 222.* — **Grün,** *Lancet 1889.* — **Jones, A. H. Tubby,** *Metatarsalgie. Annals of surgery, Sept. 1898.* — **Péraire et Mally,** *De la métatarsalgie. Rev. de chir. 1899, p. 495—530.* — **Gianettason,** *Rev. de chir. 1900, p. 228.* — **Seitz,** *Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 8, Heft 1.* — **Bilhaut,** *Ref. Zentralbl. f. Chir. 1901, S. 1241.* — **Franke,** *Deutsche med. Wochenschr. 1904, Nr. 52 (mit Literaturangaben).*

V. Erkrankungen der Gefäße und Nerven am Fuße.

Kapitel 1.

Aneurysmen am Fuße.

Aneurysmen der Arterien des Fußes sind selten. Meistens betreffen sie die Arteria dorsalis pedis. Chauvel konnte von diesen 1889 20 Fälle zusammenstellen. Sehr viel seltener sind die plantaren Aneurysmen. Arteriellvenöse Aneurysmen sind fast gar nicht beobachtet worden. Die meisten Aneurysmen waren traumatischen Ursprungs.

Das Aneurysma macht gewöhnlich erst bei größerem Umfange Beschwerden. Es kann schließlich die Knochen und Gelenke arrodieren und dadurch die Funktion des Fußes gänzlich stören. Relativ häufig kommt es zu Entzündungen des aneurysmatischen Sackes und seiner Umgebung.

Die Diagnose bietet bei den dorsalen Aneurysmen, die ja sehr oberflächlich liegen, nur dann Schwierigkeiten, wenn das Aneurysma mit Gerinnseln gefüllt ist und nur wenig pulsiert, und wenn die Umgebung phlegmonös entzündet ist. Dann kann eine Verwechslung mit einem Abszeß passieren. Weniger leicht sind die plantaren Aneurysmen zu erkennen. Bei ihnen liegt, wenn sie entzündet sind, die Verwechslung mit einem Abszeß noch viel näher.

Die Behandlung der Aneurysmen des Fußes durch direkte oder indirekte Kompression oder durch einfache Unterbindung der Arterie ist ziemlich unsicher. Es kann daher wohl kein Zweifel darüber bestehen, daß man am besten sofort die doppelte Unterbindung ober- und unterhalb mit Spaltung oder Exstirpation des Sackes ausführt. Bei den dorsalen Aneurysmen dürfte dies Verfahren gar keine und bei den plantaren auch nur wenig in Betracht kommende Schwierigkeiten bieten.

Ein Aneurysma der Arteria plantaris, das durch Arteriitis gummosa entstanden war, hat Gangitano exstirpiert.

Literatur.

Delorme, *Gaz. hebdom. 28, Bl. 2, 1879.* — ***Toussaint,*** *Thèse de Paris 1879.* — ***Chauvel,*** *Art. Pied. im Dict. encyclop. des sc. méd. 1889.* — ***Henop,*** *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 12, 1880.* — ***Thomburn,*** *Brit. med. journ. 28, Bd. 11, 1891 und 1895, Nr. 1901.* — ***Housseg,*** *St. Barthol. Hosp. Rep. 1878.* — ***Delbet,*** *Rev. de chir. 1888, p. 825.* — ***Gangitano,*** *Rif. med. 1904, Nr. 14. Ref. Deutsche med. Wochenschr. 1904, Nr. 20, Literaturbeil. S. 749.*

Kapitel 2.

Gangrän des Fußes.

Der Fuß ist der Lieblingssitz für die verschiedenen Formen der spontanen Gangrän.

Ätiologie.

Die gewöhnlichste Ursache sind die Altersveränderungen an Herz und Gefäßen, die Arteriosklerose (Gangraena senilis). Bisweilen bestehen schon längere Zeit vor dem Eintreten der Gangrän Symptome der mangelhaften Blutversorgung an der Peripherie des Gliedes: Kälte. Gefühl von Taubsein, Schmerzen, welche den rheumatischen Beschwerden ähnlich sind oder auch einen heftigeren neuralgischen Charakter haben können. Diese Prodromalsymptome können jedoch auch fehlen. Dann bildet sich ohne Gelegenheitsursache ein kleiner braunschwarzer, gangränöser Fleck an der Haut einer Zehe, der sich allmählich ausdehnt und zur Mumifikation einer oder mehrerer Zehen führt. Oft demarkiert sich dann die Gangrän, ohne weiter zu schreiten. Häufiger entsteht die Gangrän unter entzündlichen Erscheinungen, die sich über den Fuß ausbreiten. Die erkrankten Teile sind sehr schmerzhaft, ödematös geschwollen, blaurot. Allmählich geht die blaurote Färbung in die livide, schwärzliche Farbe gangränöser Teile über, und zwar meist zuerst nur an den Zehen. Diese Form der Gangrän schließt sich gern an kleine, oft unscheinbare Verletzungen, Erfrierungen und andere an. Oft sind die kleinen Verletzungen beim Nagel-, Hühneraugenschneiden u. dergl. entstanden, da die Patienten die prodromalen Schmerzen auf den Druck des Nagels oder Hühnerauges zurückführten. Verhältnismäßig häufig sind auch Karbolumschläge, die auf solche kleinen Wunden appliziert werden, die Gelegenheitsursache der Gangrän.

Tritt die Gangrän mit derartigen entzündlichen Veränderungen von vornherein auf, oder gesellt sich zu der anfangs trockenen, mumifizierenden Spontangangrän durch das Eindringen infektiöser Keime eine Entzündung hinzu, so breitet sich der Prozeß schneller aus und kann bald den ganzen Fuß oder auch den Unterschenkel umfassen. Die gangränösen Teile sind feucht, zersetzen sich, und es können unter ziemlich hohem Fieber Phlegmonen und Lymphangitiden am ganzen Bein auftreten.

Daß die Ursachen dieser senilen Gangrän in dem Nachlaß der Herzaktion und der atheromatösen Veränderung der Gefäße gegeben sind, darüber herrscht kein Zweifel. Die Entwicklungsweise der Gangrän kann aber eine verschiedene sein. Sehr häufig gibt eine marantische Thrombose der Kapillaren und kleinen Gefäße an den periphersten Gliedabschnitten, die sich allmählich ausbreitet, die unmittelbare Veranlassung zur Entstehung der Gangrän. Sie tritt natürlich nach äußeren Ursachen, wie Verletzungen und Entzündungen, am leichtesten ein. Anderseits hat man vielfach Thrombose der größeren Gefäßstämme gefunden und angenommen, daß eine primäre Thrombose der großen Arterien, die natürlich auch durch Atheromatose entsteht, die erste Ursache der Gangrän sei. Heidenhain scheint diese Entwicklung besonders für die spontanen, trockenen Gangränformen anzunehmen. Ob man aber aus dem Vorhandensein einer Thrombose in einem oder mehreren größeren Gefäßstämmen auf diese Entwicklung schließen kann, und ob sie wirklich so häufig ist (nach Heidenhain in über 50 Prozent der Fälle), wird bezweifelt (Landow).

In neuerer Zeit hat man dem Auftreten von Gangrän infolge von Gefäßveränderungen bei jüngeren Individuen vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt und sie unter dem Namen der präsenilen Gangrän zusammengestellt. Sie tritt im 3.—5. Dezennium auf, während die noch früher beobachtete als juvenile resp. infantile Gangrän bezeichnet wird. In manchen Fällen ist das Krankheitsbild ein sehr charakteristisches; es besteht im wesentlichen darin, daß sich die Patienten in Ruhe zunächst vollkommen wohl fühlen, beim Gehen aber treten nach kürzerer oder längerer Zeit sensible, motorische und vasomotorische Störungen in Form von Parästhesien, Kribbeln, Ameisenlaufen, Cyanose, Kälte, Gefühl des Absterbens und Schwäche in den Beinen und vor allem in den Füßen auf, die nach einer Ruhepause verschwinden, um bei erneuter Anstrengung wieder in die Erscheinung zu treten; die Kranken können nur mit größeren Pausen weiter gehen; man hat diese Erscheinung als intermittierendes Hinken bezeichnet (Charcot, Erb, Goldflam). Untersucht man in diesen frühen Stadien das Verhalten der Fußarterien (Pediaea und Tibialis postica), so findet man stets auffallende Kleinheit resp. gänzliches Fehlen des Pulses als Zeichen der bereits vorhandenen Arteriitis. In manchen Fällen leiden die Kranken an so heftigen Schmerzen, daß sie Morphiophagen werden. Von einer kleinen Verletzung aus, oder auch ohne irgend eine äußere Ursache entwickelt sich ein gangräneszierendes Geschwür, eine feuchte Gangrän, die sich unter heftigen Schmerzen weiter ausbreitet.

Die anatomische Untersuchung der Gefäße ergab eine ausgedehnte Obliteration der Arterien und endophlebitische Intimaverdickungen an den Venen. v. Winiwarter und Billroth sahen in diesen Veränderungen eine von der gewöhnlichen Gefäßsklerose differente Gefäßerkrankung, eine Endarteriitis hyperplastica oder obliterans, die in den großen Gefäßen des Unterschenkels beginnt und nach der

Peripherie hin fortschreitet. Ähnlich wird die Erkrankung von manchen späteren Autoren erklärt. Dagegen gibt Weiß eine ganz andere Erklärung. Infolge der gewöhnlichen Gefäßsklerose käme es zuerst in den größeren Arterien zu Thrombosen, die sich allmählich weiter ausbreiten. Die Bindegewebswucherungen, welche das Lumen der größeren Arterien verschließen, sind daher nach Weiß organisierte Thromben. Durch den Gefäßverschluß wird der arterielle Zufluß zu dem peripheren, noch offenen Gefäßabschnitte verringert, so daß ein Mißverhältnis zwischen Gefäßlichtung und Blutmenge entsteht. Dieses Mißverhältnis führt nach Thoma zu einer Verengerung des Gefäßlumens, teils durch Kontraktion der Media, teils durch Wucherungen der Intima, die als kompensatorische Endarteriitis aufzufassen sind. So erklärt Weiß die Tatsache, daß auch in den peripheren, noch nicht vollständig verschlossenen kleinen Gefäßen Verdickungen der Intima vorhanden sind. Nach Weiß ist also „die Gangrän in letzter Linie durch die gewöhnlichen sklerotischen Gefäßveränderungen bedingt, nur daß die Gefäßsklerose hier allerdings nicht direkt, sondern auf dem indirekten Wege der durch sie bedingten Thrombose zur Gangrän geführt hat". Die Entstehung wäre also dieselbe wie bei manchen Fällen von seniler Gangrän.

Die Abweichung im klinischen Bilde wäre dadurch bedingt, daß bei jugendlichen, nicht marantischen Individuen die Thrombose wegen des genügenden Kollateralkreislaufes nicht sofort zur Gangrän führt, sondern erst, wenn sie sich allmählich weiter ausgedehnt hat. Während Borchard sich der Auffassung v. Winiwarters anschließt, treten die neuesten Bearbeiter (Bunge, Wulff, Matanowitsch) für die Erklärung von Zoege v. Manteuffel und von Weiß ein. Bunge faßt die präsenile Gangrän als Folge einer frühzeitigen Gefäßsklerose auf, die meist zu multiplen, seltener zu solitären Stenosen führt, und sich besonders gern an den Abgangsstellen der Kollateralen entwickelt.

Die von den meisten Beobachtern bemerkte Verdickung der Muscularis, die abnorme Enge der Gefäßlumina auf der einen Seite, die verhältnismäßig geringe Intimawucherung auf der anderen Seite läßt die Vermutung (Wulff) nicht ganz von der Hand weisen, daß manche Fälle von präseniler Gangrän auf abnorme Kontraktionszustände vasomotorischer Natur zurückzuführen sind, daß die erwähnten Gefäßveränderungen sekundärer Natur und der Prozeß in diesen Fällen in Parallele zur angiospastischen Raynaudschen Gangrän zu setzen ist.

Die Ursachen der frühzeitigen Gefäßdegeneration sind häufige stärkere Kälteeinwirkungen, Abusus spirituosorum und Abusus nicotini. Haga hat in seinen in Japan beobachteten Fällen von präseniler Gangrän eine gummöse Erkrankung der Gefäßwände festgestellt.

Obwohl schon lange Zeit das häufige Vorkommen eitriger und gangräneszierender Entzündungen bei Diabetes beobachtet war, hat man dem ätiologischen Zusammenhange dieser Prozesse erst in neuerer Zeit Aufmerksamkeit geschenkt. Marchal de Calvi und Griesinger gaben die erste Anregung dazu, jedoch haben sich die deutschen Chirurgen erst nach W. Rosers bekannter Arbeit eingehender mit der diabetischen Gangrän beschäftigt.

Zwei Umstände bewirken hauptsächlich das häufige Auftreten der Gangrän: einerseits die außerordentliche Neigung diabetischer Individuen zu eitrigen oder septischen Infektionen und deren Folgen, wie Karbunkel, Phlegmonen u. s. w., anderseits das sehr frühzeitige Auftreten der Arteriosklerose bei Diabetikern. Die diabetische Gangrän tritt nicht nur bei älteren, in ihrem Gesundheitszustand herabgekommenen, sondern auch

bei jüngeren, anscheinend ganz gesunden Personen auf. Selten jedoch entsteht sie vor dem 35. Lebensjahr. Gerade dies Altersverhältnis und zugleich die Tatsache, daß in der Mehrzahl der Fälle diabetischer Gangrän auch bei relativ jugendlichen Patienten hochgradige Arteriosklerose getroffen wird, zeigen, welche Bedeutung die Gefäßdegeneration hat. In solchen Fällen von Diabetes mit Arteriosklerose wäre also die diabetische Gangrän auch eine angiosklerotische, gewissermaßen frühzeitig senile Gangrän. Aber sie gewinnt doch durch die von der Arteriosklerose unabhängige Neigung der diabetischen Gewebe zu schweren Wundinfektionen und gangräneszierenden Entzündungen einen besonderen Charakter, und es läßt sich nicht leugnen, daß auch ohne nennenswerte Arteriosklerose nur infolge phlegmonöser Entzündungen Gangrän des Fußes und Beines bei Diabetikern häufig vorkommt.

Die Neigung zu infektiösen Entzündungen bewirkt es auch, daß die diabetische Gangrän meist eine feuchte, oft phlegmonöse ist und durchschnittlich schneller fortschreitet als die senile. Selten sieht man im Beginne eine einfache Mumifikation einer oder mehrerer Zehen, und dann meist bei alten Leuten. Im allgemeinen ist daher der diabetische Brand weniger als der senile geneigt, sich zu demarkieren und spontan zur Heilung zu gelangen.

Eine weitere nicht seltene Form der Gangrän am Fuße entsteht durch Erfrierung. In der Regel bekommt man solche Erfrierungen nicht ganz frisch, sondern erst etwas später, im Laufe des ersten oder zweiten Tages zu sehen. Man findet die Füße und oft auch noch die Unterschenkel stark geschwollen, in den peripheren Partien kalt und blaurot, weiter aufwärts mehr rot verfärbt. Die blauroten Abschnitte sind meistens gefühllos auf Nadelstiche, aber trotzdem hat der Patient heftige Schmerzen. Die Haut ist enorm gespannt, die Epidermis an vielen Stellen blasenförmig abgehoben. Nun entwickelt sich schnell eine Gangrän, deren Ausbreitung man zunächst nicht abschätzen kann. Sehr häufig wird die Gangrän, wenn keine zweckmäßige Behandlung eintritt, eine feuchte, putride und führt zu Phlegmonen, welche die Gangrän weiter ausdehnen: seltener mumifizieren die gangränösen Teile und stoßen sich spontan ab.

Von den selteneren Formen der Gangrän, welche am Fuße vorkommen, erwähnen wir diejenigen, welche durch den embolischen Verschluß eines Hauptarterienstammes, meistens der Femoralis oder Poplitea, entstehen. Die gewöhnliche Ursache der Embolie ist eine Endocarditis. Zu dem embolischen oder thrombotischen Brande gehören wohl auch die Fälle, bei welchen man während oder nach einer schweren, die Kräfte konsumierenden Allgemeinkrankheit (Typhus, Masern, Scarlatina, Pneumonie, Influenza u. a. m.), ohne daß Endocarditis bestand, Gangrän eines Beines auftreten sah; sie kommen sowohl im jugendlichen wie im späteren Alter vor; dabei kann entweder ein Arterien- oder ein größerer Venenstamm verschlossen sein. Ferner sind Fälle beobachtet worden, in denen nach Quetschung der Schenkelarterie durch Thrombose derselben Gangrän am Unterschenkel entstand. Nach Quetschung des Unterschenkels infolge von Überfahrung sahen wir Gangrän des Fußes eintreten; bei der Sektion des amputierten Beines seigte sich die Intima der nicht zerrissenen Poplitea aufgerollt; sie hatte das Gefäß verschlossen. Interessanter noch sind die Fälle, bei welchen die Gangrän nach einer schweren Kontusion des Thorax oder des Bauches auftrat. Da die Gangrän einige-

mal erst 8—9 Tage nach der Verletzung und zwar bald nur an einer Unterextremität, bald an beiden auftrat, so muß es sich wohl um eine sekundäre Thrombose oder eventuell um eine Embolie gehandelt haben.

Ferner sind eine Reihe von Fällen bekannt, in welchen eine zirkumskripte Endarteriitis der Arteria femoralis aus unbekannter Ursache oder syphilitische Degenerationen der Arterienwandungen, welche bald zirkumskript, bald diffus verbreitet waren, bei Kindern und bei Erwachsenen zu Gangrän des Fußes geführt haben.

Bei den syphilitischen Gefäßerkrankungen trat mehrfach der Brand symmetrisch an beiden Füßen, den Händen und anderen Körperteilen auf. Da diese Fälle außerdem noch durch vorübergehende lokale Asphyxien und andere ähnliche prodromale Symptome der Raynaudschen angiospastischen Gangrän ähnlich waren, so sind sie vielfach als Raynaudsche Gangrän bezeichnet worden. Wir glauben aber, daß man besser diese syphilitischen Fälle ebenso wie die angiosklerotischen bei jüngeren Individuen, bei welchen ja auch gelegentlich Verschlimmerungen und Verbesserungen der Zirkulationsverhältnisse vor dem Beginn der Gangrän wechseln können und die Gangrän symmetrisch auftreten kann, von dem ätiologisch noch unklaren Gebiete der Raynaudschen Gangrän trennt.

Die Raynaudsche Gangrän wird in der Regel durch allgemeine nervöse Erscheinungen, vor allem durch psychische Alterationen eingeleitet. In den Füßen treten Parästhesien auf, sie werden bald blaß und kalt, bald cyanotisch; die Anfälle sind von verschiedener Dauer und Intensität, bisweilen mit heftigen Schmerzen verbunden. Die Erscheinungen können jahre-, selbst jahrzehntelang in gleicher Intensität bestehen bleiben, ja es treten Remissionen und bedeutende Besserungen ein, in den schweren Fällen aber kommt es zur Gangrän. Raynaud erklärt diesen Vorgang durch eine spastische Kontraktur der Gefäßmuskeln, die, zentralen Ursprunges, auf abnorme Gefäßinnervation zurückzuführen sei. Wir schließen uns der Ansicht Oppenheims an, nach der die Raynaudsche Gangrän sowohl als selbständige Erkrankung auftreten kann, aber in anderen Fällen nur als ein Symptom aufzufassen ist, das auch bei anderen Nervenerkrankungen (Hysterie, Tabes, Epilepsie, Syringomyelie etc.) beobachtet wird.

Gangrän durch Ergotismus (Mutterkornbrand) gehört heute jedenfalls zu den größten Seltenheiten.

Therapie.

Die Behandlung aller dieser Arten der Gangrän hat zunächst das Gemeinsame, daß man vor allem die Fäulnis und die sich meist anschließende Entzündung abzuhalten strebt. Man soll die trockene Gangrän wenn möglich trocken erhalten und die feuchte in eine trockene umwandeln. Im Beginne der Gangrän erreicht man dies am besten durch Desinfektion des Gliedes und Einhüllen in einen trockenen aseptischen Verband. Später, wenn die Gangrän ausgedehnter ist, sich Entzündungen zu ihr gesellen, oder wenn sie von Anfang an eine feuchte, phlegmonöse ist, sind desinfizierende und zugleich desodorierende Verbände angebracht, sei es nun, daß man trockene Pulververbände oder feuchte mit Antisepticis getränkte Kompressen bevorzugt. Jedenfalls kann nicht genug vor der Anwendung stärkerer und giftiger Mittel gewarnt werden, welche lokal die schon in ihrer Ernährung herabgesetzten Teile schädigen und auch durch ihre Re-

sorption den ganzen Organismus schädigen können. Leichte Lösungen von Borsäure, Chlorwasser oder Alumin. acet. sind zu Umschlägen am meisten zu empfehlen, wenn die Patienten trockene Verbände nicht vertragen. Das Bein wird zur Erleichterung der Blutzirkulation und vor allem zur Bekämpfung der Lymphangitiden hochgelagert. Am günstigsten ist es, wenn man mit dieser zuwartenden Behandlung die Demarkation der Gangrän erreicht. Im allgemeinen soll man daher mit operativen Eingriffen nicht zu früh bei der Hand sein. Weitere allgemeine Regeln lassen sich nicht aufstellen, die Art und Zeit der Operation richtet sich vielmehr nach der Ursache der Gangrän und dem Verlaufe des Falles.

Bei dem Altersbrand vor allem soll man die Demarkation zunächst abwarten. Mumifizierende brandige Zehen stoßen sich bisweilen spontan ab, oder es bedarf nur eines geringen Eingriffes zur Bedeckung des Stumpfes. Auch wenn die Gangrän langsam weiter fortschreitet, kann man noch abwarten, denn in der Regel kommt es doch zu einer Demarkation am Fuß oder auch am Unterschenkel, und leichte lymphangitische Entzündungen pflegen auf geeignete Behandlung zurückzugehen. Man hat dann den Vorteil, in nicht entzündeten Geweben am Ort der Wahl amputieren zu können. Heftige Schmerzen, schnelleres Fortschreiten der Gangrän, stärkere Entzündung und Kräfteverfall nötigen allerdings oft zu einem frühzeitigen Eingriffe. Die Prognose der Operation ist jedoch dann viel ungünstiger.

Ähnlich steht es mit der diabetischen Gangrän. Die Mehrzahl der Chirurgen versucht auch hier die Demarkation abzuwarten, durch streng antidiabetische Diät die Zuckerausscheidung zu verringern und den Allgemeinzustand zu heben. Zugleich mit der Begrenzung der Gangrän sinkt der Zuckergehalt des Urins oder verschwindet sogar ganz. Nur in den seltensten Fällen wird man allerdings eine Heilung durch spontane Abstoßung der gangränösen Teile erleben, aber man erreicht doch häufig wenigstens eine Besserung des Allgemeinbefindens bei Verminderung der Zuckerausscheidung, eine Beschränkung des Fortschreitens oder sogar eine Demarkation der Gangrän und eine Beseitigung der fieberhaften Lymphangitiden. Dann bietet die Amputation verhältnismäßig günstige Aussichten. Geht der Zuckergehalt des Urins dagegen nicht zurück und schreitet die Gangrän unter Fieber und lebhafter Entzündung schnell fort, so pflegen die Kräfte rasch zu sinken. Man muß sich schnell zur Amputation entschließen, die wir in den letzten Jahren vielfach mit der Bierschen Rückenmarksanästhesie mit bestem Erfolge ausgeführt haben. Meist ist in diesen Fällen die Menge des ausgeschiedenen Zuckers eine sehr hohe, vor allem, wenn es sich um verhältnismäßig junge Individuen handelt. Dagegen haben wir bei älteren Individuen trotz schnell fortschreitendem feuchtem Brande gelegentlich mäßigen oder geringen Zuckergehalt gefunden, zugleich mit hochgradiger Atheromatose und nicht unbedeutender Albuminurie. Man kann auch bei diesen Fällen fortschreitender Gangrän noch durch hohe Amputationen günstige Resultate erreichen. Allerdings sind die Aussichten dieser Operationen recht schlechte. Bei günstigem Verlaufe aber erholen sich die Patienten schnell, und der Zucker nimmt ab oder schwindet ganz. Die Abnahme der Zuckerausscheidung nach Beseitigung des brandigen Teiles, ja auch beim Aufhören des Fortschreitens oder bei der Demarkation der Gangrän, ist wohl verständlich, da auch bei nicht diabetischen Personen im Verlaufe einer

Phlegmone häufig vorübergehende Glykosurie auftritt, und bei Diabetikern die Glykosurie außerordentlich zuzunehmen pflegt.

Die Frage, an welcher Stelle man bei seniler oder diabetischer Gangrän amputieren soll, ist vielfach diskutiert worden. Daß man bei Gangrän einzelner Zehen, die sich demarkiert, mit partiellen Fußamputationen oder tiefer Unterschenkelamputation auskommen kann, wird kaum bezweifelt. Greift die Gangrän auf die Fußwurzel über, so empfehlen einige Chirurgen stets im Oberschenkel zu amputieren (Heidenhain). Gegen eine solche allgemeine Regel ist mit Recht Opposition gemacht worden (König, Landow). Bei gut begrenztem Brande kann man auch dann noch sehr wohl mit Amputationen nach Pirogoff oder im Unterschenkel auskommen. Bei fortschreitender oder gar phlegmonöser Gangrän aber, oder wenn eine hochgradige Atheromatose oder eine Unwegsamkeit der Hauptarterien konstatiert wird, ist die Oberschenkelamputation in der Regel zu bevorzugen. Es scheint allerdings zweifellos zu sein, daß man auch bei Verschluß der Hauptarterien des Unterschenkels noch Heilung durch Unterschenkelamputation erreichen kann (Landow), aber es erscheint uns doch gewagt, darauf zu rechnen. Wir möchten dem Verschluß der Hauptarterien bei seniler und diabetischer Gangrän doch eine größere Bedeutung zuschreiben, als es Landow tut. Wenn man überhaupt eine allgemeine Regel für die Wahl der Amputationsstelle aufstellen will, so kann es nur die sein, daß man womöglich in gesunden, d. h. aber auch in annähernd normal ernährten Geweben amputiert. Dazu gehört aber, daß die wichtigen Arterien noch wegsam sind. Allerdings wird man nicht immer nach dieser Regel verfahren können, denn selbst bei Oberschenkelamputationen findet man bisweilen die A. femoralis verschlossen.

Für die Behandlung der Prodromalstadien der angiosklerotischen Gangrän jüngerer Leute, welche sich im wesentlichen als heftige rheumatische Schmerzen und Zirkulationsstörungen zeigen, empfiehlt Zoege v. Manteuffel Vermeidung diätetischer, thermischer und mechanischer Schädigungen der Zirkulation, Ruhe und Hochlagerung, Übung fürs Herz, warme Bäder, dagegen warnt er entschieden vor Massage. Erb rät lange fortgesetzten Gebrauch von Jodkali oder Jodnatrium. Tritt Gangrän ein, so kann man eine Demarkation nur selten abwarten. Das allmähliche Fortschreiten der Gangrän, die Qualen der Patienten und der Kräfteverfall nötigen zur Amputation. Zoege v. Manteuffel empfiehlt die Absetzung im Knie nach Gritti, bei tieferer Amputation seien die Resultate ungünstig, einerseits wegen schlechter Heilung und anderseits wegen des Fortbestehens der heftigen Schmerzen. Letzteres liege wohl an der Verbackung der Nerven mit den thrombosierten Gefäßen des Unterschenkels. Auch wir haben wiederholt die Erfahrung gemacht, daß die Schmerzen nach der Unterschenkelamputation fortbestanden, so daß wir später zur Oberschenkelamputation genötigt waren.

Bei Erfrierungsgangrän, deren Ausdehnung man, wie erwähnt, im Anfang kaum abschätzen kann, wird man zunächst abwarten. Zur Erleichterung der Zirkulation und Beseitigung der venösen Stase tut in diesen Fällen, wie v. Bergmann gezeigt und viele Autoren bestätigt haben, nichts so gute Dienste wie die Hochlagerung oder Suspension des Gliedes. Man ist oft erstaunt, wie weit die Abschwellung des Gliedes geht, und wie von dem Fuße, der gnaz brandig zu werden

schien, nur wenige Zehen sich abstoßen. Tritt trotzdem eine Phlegmone ein, so ist diese zu spalten und zunächst abzuwarten. Nur wenn auch dann die Phlegmone fortschreitet und das Fieber hoch bleibt, wird man im Notfalle vor der Vollendung der Demarkation amputieren. Dann muß man allerdings mehr von dem Gliede opfern, als wenn man die Demarkation abwarten kann, denn in letzterem Falle kann man dicht an der Demarkationslinie amputieren. Nur muß man darauf achten, daß die Narben nicht ungünstig liegen. Da die Ernährungsverhältnisse des Fußes auch später durch venöse Hyperämie ungünstig bleiben, so treten gerade hier leicht Ulzerationen an den Narben auf.

Die Regeln für die Amputationswahl bei den anderen Arten der Gangrän durch Gefäßverschluß sind einander ungefähr gleich. Bei den durch Embolie und Thrombose bedingten Fällen wird man sich am besten durch die Ausdehnung des Gefäßverschlusses in der Wahl der Amputationsstelle leiten lassen, bei syphilitischer und neurotischer Gangrän sich gewöhnlich nahe an die Demarkationslinie halten können. In vereinzelten Fällen von syphilitischer Endarteriitis mit lokaler Asphyxie hat eine antisyphilitische Kur die Gefahr der Gangrän abgewendet.

Als allgemeine Regel für die Amputation wegen Gangrän kann noch gelten, daß man die Bildung sehr langer Lappen und Manschetten, anderseits aber auch die Vereinigung unter Spannung vermeidet. Sorgfältige Blutstillung und Vermeidung jeder Kompression durch den Verband ist wichtig. War die Gangrän demarkiert und bestanden keine lokalen Entzündungen und Lymphangitiden, so kann man die Wunde primär schließen, wenn man nur für freien Abfluß der Wundsekrete sorgt. War die Gangrän aber noch eine fortschreitende oder gar phlegmonöse, so bietet der sofortige Verschluß der Wunde entschieden Gefahren, da es zweifelhaft ist, ob man eine völlig aseptische oder eine durch die Ausbreitung der Infektionskeime entlang den Lymphgefäßen infizierte Wunde vor sich hat. Eine lockere Tamponade der Wunde mit steriler Gaze ist daher vorzuziehen (Jodoform ist bei Diabetes zu vermeiden). Eventuell kann man die Wunde sekundär schließen oder auch per granulationem heilen lassen.

Literatur.

Gangrän: **v. Recklinghausen,** *Deutsche Chir. Lief. 2 u. 3.* — **Weber** *in Pitha-Billroths Handb. Bd. 2, 2.*

Senile Gangrän: **Heidenhain,** *Deutsche med. Wochenschr. 1891.* — **Landow,** *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 1, 36.* — **Wiedemann,** *v. Bruns' Beitr. z. klin Chir. Bd. 9.* — **Hutchinson,** *Med. chir. Trans. Bd. 67.* — **Laschke,** *Die in den Jahren 1885—1890 in d. chir. Klinik vorgekommenen Fälle von G. diab. u. G. senilis. In.-Diss. Greifswald 1890.* — **Krasting,** *Ueber senile und diab. Gangrän. In.-Diss. Halle 1892.*

Angiosklerotische Gangrän: **Winiwarter,** *Arch. f. klin. Chir. Bd. 23.* — **Burow,** *Berl. klin. Wochenschr. 1883.* — **Billroth,** *Chir. Klinik Zürich, S. 496 u. Chir. Klinik Wien 1871—1876, S. 512.* — **Zoege v. Manteuffel,** *Arch. f. klin. Chir. Bd. 42 u. 45.* — **Weiss,** *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 40 und In.-Diss. Dorpat 1893.* — **Borchardt,** *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 44, S. 131.* — **Matanowitsch,** *v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 29.* — **Wulff,** *Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 58.* — **Bunge,** *Arch. f. klin. Chir. Bd. 63.*

Diabetische Gangrän: **Griesinger,** *Arch. f. phys. Heilkunde. Neue Folge Bd. 3, 1859.* — **Marcha de Calvi,** *Recherches sur les accidents diabétiques. Paris 1864.* — **W. Roser,** *Deutsche med. Wochenschr. 1880.* — **König,** *Zentralbl. f. Chir. 1880 und 1887 und Berl. klin. Wochenschr. 1896, Nr. 25 und Lehrbuch.* — **Schüller,** *Berl. klin. Wochenschr. 1888.* — **Albert,** *Allgem. med. Zeitschr. 1885.* — **Godlee,** *Brit. med. journ. und Lancet 1892.* — **Hildebrandt,** *Ueber diabet. Extremitätengangrän. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 72, Heft 4—6.*

Gangrän durch Embolie oder Thrombose: **Granier,** *De la gangrène des extrémités par embolie et par thrombose. Montpellier 1875.* — **Grönstad,** *Ref. Zentralbl. f. Chir. 1888.* — **Hochstetter,** *Wien. med. Wochenschr. 1888.* — **Bidder,** *St. Petersburg. med. Wochenschr. 1879.* — **Grimm,** *Prager med. Wochenschr. 1890, Nr. 31.* — **Leyden,** *Berl. klin. Wochenschr. 1890, Nr. 14.* — **Brünner,** *Deutsche*

*militärärztl. Zeitschr. 1891. — **H. Barrand**, Ueber Extremitätengangrän nach Infektionskrankheiten. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 74, S. 237.*

*Gangrän durch syphilitische Gefässerkrankungen: **Elsenberg**, Arch. f. Dermat. u. Syph. 1892. — **Schuster**, Arch. f. Dermat. u. Syph. 1889. — **Morgan**, Lancet 1889, July. — **Nash**, Ref. Zentralbl. f. Chir. 1895, Nr. 47. — **Haga**, Virchows Arch. Bl. 152.*

*Raynaudsche symmetrische Gangrän: **A. Fränkel**, Wien. klin. Wochenschr. 1896. — **Kornfeld**, Neurol. Zentralbl. 1893, S. 828. — **Pisarzewski**, Ref. Neurol. Zentralbl. 1894. — **Berveots-Needert**, Ref. Zentralbl. f. Chir. 1895, S. 247.*

Kapitel 3.

Neuropathische Affektionen am Fuße.

Am Fuße kommen eigentümliche Geschwürsbildungen vor, welche von französischen Autoren (Nélaton) zuerst beschrieben und als Mal perforant du pied bezeichnet wurden. Sie sind charakterisiert durch den chronischen schmerzlosen Verlauf, die Tendenz in die Tiefe zu greifen, die Hartnäckigkeit gegenüber einer jeden Behandlung und die große Neigung zu Rezidiven. Vor allem aber ist charakteristisch die Anästhesie oder Analgesie, welche sich fast stets bald nur an den Geschwüren und in ihrer nächsten Umgebung, bald auch an anderen zirkumskripten Stellen des Fußes, bald über den ganzen Fuß verbreitet findet. Die Geschwüre liegen gewöhnlich an der Fußsohle, besonders unter den Metatarsophalangealgelenken (große und kleine Zehe), der Ferse, also an den Stützpunkten des Fußes, sie kommen aber, wenn auch seltener, an allen anderen Stellen des Fußes vor.

Sehr häufig bildet sich zuerst eine Epithelwucherung, eine Hyperkeratose, unter welcher infolge akzidenteller Schädigungen eine Eiterung entsteht, sei es, daß diese von einem akzidentellen Schleimbeutel ausgeht oder nicht. Nach Aufbrechen der Eiterung besteht ein kleines Geschwür mit steilen, oft unterminierten Rändern, welche von der dicken gewucherten Epidermis gebildet werden. Das Geschwür hat keine Neigung zu vernarben. Heilt es einmal, so bricht es bald wieder auf und frißt langsam weiter, vor allem greift es in die Tiefe. Die Sehnenscheiden und Gelenke können eröffnet, der Knochen vom Periost entblößt werden. Selten kommt es dann noch zu vorübergehender spontaner Heilung. Gewöhnlich wird das Geschwür wegen der Analgesie von den Patienten weiter vernachlässigt. Es beginnt ein viszides, übelriechendes Sekret zu liefern und führt zu Vereiterungen der Gelenke, Knochennekrose oder sogar schweren jauchigen Phlegmonen. Der Verlauf ist meistens ein sehr langsamer und erstreckt sich über viele Jahre.

Die Entstehung des Leidens findet in der Mehrzahl der Fälle ihre Erklärung in den nervösen Störungen. Bei genauer Untersuchung findet man fast stets Abnormitäten der Sensibilität, Anästhesie oder Analgesie, bald nur in der Gegend des Geschwürs, bald am ganzen Fuß, ferner häufig trophoneurotische Störungen an Nägeln, Haut und Knochen, Paresen und abnorme Reflexerregbarkeit. Es handelt sich, wie Duplay und Morat zuerst nachwiesen und zahlreiche spätere Autoren (P. Bruns, H. Fischer u. a.) bestätigten, bei dem Malum perforans pedis um ein neuroparalytisches Geschwür. Die ursächlichen Erkrankungen des Nervensystems können zentrale oder periphersche sein. Unter den zentralen sind die häufigsten Tabes, allgemeine

Paralyse, Syringomyelie, Verletzungen und Erkrankungen der Wirbel mit sekundären Rückenmarksläsionen, Spina bifida. Unter den peripherischen, welche etwas seltener die Ursache abgeben, finden wir Verletzungen, Geschwülste der Nerven und alle Formen der Neuritis. Entzündliche Veränderungen der Nerven, hyperplastische Neuritis, sind auch anatomisch sehr oft gefunden worden.

Es erscheint uns nicht richtig, daß entzündliche Veränderungen an den Nerven der Umgebung vorhanden sein müssen, wenn wir das Geschwür als Mal perforant bezeichnen wollen. Sie können bei Ulzerationen, die in ihrem ganzen klinischen Bilde sich als typisch neuroparalytische ausweisen, fehlen, wenn die ursächliche nervöse Erkrankung eine zentrale ist. Anderseits werden sie oft gerade bei zentralen Leiden gefunden. In diesen Fällen halten wir es für das wahrscheinlichste, daß die peripherischen Nervenveränderungen eine Folge der traumatischen oder entzündlichen Reizungen vom Geschwür aus sind.

Von großem Interesse sind die Neuritiden, welche bei einigen Allgemeinkrankheiten, wie Alkoholismus und Diabetes, vorkommen. Vor allem scheinen die bei Diabetes vorkommenden Neuritiden öfters ein Mal perforant zu verursachen, worauf Kirmisson und Jeannel zuerst die Aufmerksamkeit lenkten. In solchen Fällen ist das schmerzlose Geschwür sehr wohl von der meist recht schmerzhaften Gangrän oder den gangräneszierenden Phlegmonen der Diabetiker zu unterscheiden. Im Verlaufe des Leidens treten jedoch häufig auch nebenbei die letzteren Erkrankungen auf. Auch bei Lepra kommt das Mal perforant vor und ist deswegen für ein lepröses Geschwür erklärt worden. Allein es ist auch in diesen Fällen durch Nervenerkrankungen, wie sie bei Lepra vorkommen (Lepra anaesthetica), bedingt.

Es handelt sich demnach bei dem Malum perforans pedis um ein neuroparalytisches Geschwür. Ohne Zweifel spielen bei der Entstehung desselben traumatische lokale Schädigungen eine große Rolle, aber sie sind doch nur die Gelegenheitsursache für die Entstehung eines Geschwürs bei einer nervösen Erkrankung. Letztere bleibt die eigentliche Ursache. Für die Form des Geschwürs und für seine weitere Ausdehnung sind dann allerdings die traumatischen Schädigungen, die ja gerade infolge der Analgesie immer wieder passieren, geradezu bestimmend.

Nach voranstehender Auseinandersetzung erscheint der Vorschlag H. Fischers, statt des unbestimmten Ausdruckes Mal perforant die Bezeichnung neuroparalytische Verschwärung zu setzen, ganz gerechtfertigt. Will man aber den Namen Mal perforant beibehalten, so sollte man zum wenigsten nur solche Geschwüre so benennen, welche nervösen Ursprunges sind. Ohne Zweifel kommen noch mannigfache andere Geschwüre, die sehr hartnäckig sind und oft auch in die Tiefe greifen, am Fuße und vor allem in der Planta pedis vor. Bei ihnen fehlen Sensibilitätsstörungen, oder sie sind so gering, daß sie nur als nebensächlich aufgefaßt werden dürfen. Wir erwähnen syphilitische Geschwüre, Karzinome und lokalisierte gangräneszierende Entzündungen und Geschwüre, welche auf Atheromatose der Gefäße zurückzuführen sind. Ferner kommen Eiterungen unter den Schwielen des Fußes, namentlich ausgehend von kleinen Schleimbeuteln, vor, die zu Schleimbeutelfisteln und unterminierten Geschwüren führen. Werden diese vernachlässigt, so können sie ebenfalls die Gelenke oder Sehnenscheiden perforieren und den Knochen nekrotisieren. Ihre Heilung macht auch oft große Schwierigkeiten und gelingt nur durch langdauernde Ruhe, Spal-

tung oder Abtragung der unterminierten Haut, Entfernung der Knochennekrosen etc. Alle diese Geschwürsbildungen hat man früher zum Mal perforant gerechnet und tut es leider auch heute noch bisweilen. Wir halten dies nicht für richtig. Man würde dadurch nur die Verwirrung, welche früher geherrscht hat, vermehren und das mysteriöse Dunkel, welches den Namen Mal perforant umgab, aufrecht erhalten.

Wir wollen aber nicht verschweigen, daß in jüngster Zeit Bedenken gegen diese Auffassung laut geworden sind. Namentlich wendet sich Lévai auf Grund von klinischen und histologischen Untersuchungen mit aller Schärfe gegen die nervöse Ätiologie dieser Geschwüre; er faßt sie alle als lokale Gangrän auf, bedingt durch eine primäre Endarteritis obliterans der Fußarterien.

Die Behandlung des Mal perforant soll einerseits eine lokale sein, Abhaltung aller äußeren mechanischen Schädigungen durch absolute Ruhe, sorgfältiges Reinhalten unter antiseptischem oder septischem Verbande. Die verdickten Epidermisränder kann man abtragen, eventuell ist die Entfernung der Knochennekrosen oder Resektion des vereiterten Gelenkes nötig. Anderseits soll sich die Behandlung auf die Grundursache des Leidens richten. Allerdings wird man in der Mehrzahl der Fälle gegen dieses nicht viel erreichen. In vielen Fällen wird eine Heilung des Geschwürs gelingen, jedoch treten in der Narbe oder an anderen Stellen sehr leicht Rezidive auf, wenn das Grundleiden nicht gehoben wird. Auch nach Amputation oder Exartikulation, welche in schlimmen Fällen ratsam sind, treten oft wieder neuroparalytische Geschwüre am Stumpfe auf. Von Sick ist in neuerer Zeit wieder die von Chipault zuerst empfohlene Dehnung des Nervus tibialis hinter dem inneren Knöchel, oder des Nervus plantaris int. und ext. mit Erfolg angewendet worden; das Geschwür muß dabei nach allgemein gültigen Regeln behandelt werden (Reinigen, Ausschaben etc.).

Die Methode Chipaults besteht aus 2 Phasen: 1. Exkochleation resp. Exzision der Hautränder, eventuell Naht, und 2. der Nervendehnung. Vor allem muß das Geschwür im Bereiche der gedehnten Nerven liegen.

Je nach der Lage wird entweder der N. tibialis da, wo der N. plantaris lateral. abgeht, gedehnt, oder der N. peroneus superficialis oder der N. cutaneus dorsalis lateralis. Die Zweige des Peroneus superficialis findet man 4 Finger breit vor der äußeren Knöchelspitze auf dem Fußrücken direkt unter der Haut, den N. cutaneus dorsalis lateralis neben der Vena saphena externa, neben und hinter der Spitze des Malleolus lateralis, die Plantarzweige des Tibialis hinter dem Malleolus internus in der Gefäßscheide.

Noch einige chirurgisch interessante Affektionen des Fußes, welche im Verlaufe von Erkrankungen des Nervensystems auftreten, verdienen eine kurze Besprechung. Sensible und trophische Störungen infolge von Syringomyelie hat man am Fuße außerordentlich viel seltener beobachtet als an den Händen. Immerhin sind einige Fälle, bei welchen der Morvansche Symptomenkomplex, Blasenbildung, Panaritien mit Nekrosen der Phalangen, Mal perforant, spontane Gangrän u. dergl. m. bestanden, beobachtet worden.

Viel häufiger findet man bei Tabes trophische Störungen an den Weichteilen, wie Dystrophien der Haut und der Nägel, abundante Schweißsekretion, Erhöhung der Temperatur, Mal perforant etc. Am wichtigsten aber sind die Arthropathien, welche man nur selten bei Syringomyelie, progressiver Paralyse etc., dagegen sehr häufig bei Tabes findet.

An den Zehen kommen bei der Tabes Schwellungen der Gelenke mit Erguß in die Gelenkhöhle, Erschlaffung der Bänder und Deformierung der Knochen vor, jedoch sind die primären Gelenkerkrankungen nicht häufig. Kredel konnte nur 10 Fälle zusammenstellen. Wir sahen mehrere Zehengelenke bei einem ataktischen, mit multiplen Arthropathien behafteten Patienten erkrankt. Die Metatarsophalangealgelenke, vor allem am Hallux, scheinen am liebsten beteiligt zu sein. Interessant ist, daß selbst ganze Phalangen ohne Eiterung und Fistelbildung verschwinden können, so daß eine Verkrüpplung der Zehe resultiert. Der Vorgang entspricht ganz der einigemal beobachteten Atrophie und Resorption von Fingerphalangen. Gewöhnlicher ist es aber, daß die erkrankten Gelenke vereitern und die Knochen sequestriert oder nach außen abgestoßen werden. Keineswegs selten sind gerade an den Zehen sekundäre Gelenkerkrankungen und Knochennekrosen, die sich an ein Mal perforant anschließen.

Tabische Erkrankungen der Fußwurzel, welche zuerst von Charcot und Féré beschrieben wurden (pied tabétique), bieten bis zu einem gewissen Grade ein typisches Bild. Die Erkrankung beginnt nicht nur im ataktischen, sondern besonders gerne auch im voratakischen Stadium und pflegt sich unmerklich und langsam, seltener schnell nach Verletzungen zu entwickeln. Die Patienten haben in manchen Fällen keine Beschwerden, in anderen dumpfe Schmerzen und ein Gefühl von Schwere, Taubheit oder Ameisenkriechen am Fuße. Im Verlauf von mehreren Wochen oder Monaten entsteht eine Deformation. Der Fußrücken ist in der Gegend des Tarsus und der Metatarsotarsalgelenke verdickt. Noch stärker ist in den meisten Fällen die Vortreibung des inneren Fußrandes im Bereich des Talus und Naviculare. Die Fußsohle ist abgeplattet, der Fuß steht in Valgusstellung und der Vorderfuß ist stark abduziert. Jedoch treten begreiflicherweise bei der Ursache des Leidens, außer dieser Deformation, die man als tabischen Pes valgus bezeichnen könnte, auch andere Stellungen des Fußes auf, so Pes varus oder equino-varus. Die Erkrankung tritt sowohl einseitig als auch symmetrisch an beiden Füßen auf. Je nach der Schwere der Deformierung findet man abnorme Beweglichkeit, Krepitieren u. dergl. Anatomisch konstatierte man hochgradige Arthritis deformans, Knorpeldefekte, Usur der Fußwurzelknochen, Zerstörung oder Verödung alter Gelenke und Bildung neuer Gelenkflächen. Die Knochen waren außerordentlich deformiert, zum Teil frakturiert oder wie zerrieben. Auf Röntgenogrammen hat man das Bild der Osteoporose ähnlich wie bei Knochentumoren. Die Konturen der Knochen sind verwaschen, die Knochenbälkchen verschwunden, daneben abgesprengte Knochenstücke (s. Fig. 549).

Arthropathien des Talokruralgelenkes sind keineswegs selten (25 Fälle bei Kredel). Das Gelenk ist aufgetrieben durch einen Erguß oder Verdickung der Epiphysen der Tibia und Fibula. Zuweilen ist die Beweglichkeit normal, gewöhnlich aber besteht in schwereren Fällen eine abnorme Beweglichkeit. Die Stellung des Fußes zum Unterschenkel ist verschieden. Meist besteht hochgradiger Pes varus. Den Talus fand man oft zertrümmert und disloziert, Bruchstücke lagen als freie Körper im Gelenk (Rotter u. a.). Die Gelenkenden von Tibia und Fibula waren verbreitert, teilweise durch periostale Knochenwucherungen miteinander verwachsen. Brüche der Malleolen und Pseudarthrosen wurden ebenfalls gefunden. Die Auftreibung der Knochen kann bei Tabes

so bedeutend werden, daß eine Verwechslung mit Knochengeschwülsten möglich ist. Nur eine sehr genaue Untersuchung des gesamten Nervensystems klärt den Irrtum auf.

Nach Barths histologischen Untersuchungen handelt es sich um Schwund von Knorpel und Knochen ohne entzündliche Erscheinungen. Der Knorpel wird aufgefasert, seine Grundsubstanz schwindet, die Zellen gehen unter, Bindegewebe tritt an seine Stelle; ebenso ist es am Knochen, so daß die Präparate durchaus an die Arthritis deformans erinnern (Büdinger).

Für die Behandlung dieser tabischen Knochen- und Gelenkerkrankungen läßt sich nur eine allgemeine Regel aufstellen, daß man

Fig. 549.



Tabische Knochen- und Gelenkerkrankung des Fußes. (Eigene Beobachtung.)

möglichst konservativ verfahren soll. Man stellt den Fuß durch fixierende Verbände ruhig. Diese sind vor allem angebracht, wenn es sich um Gelenkfrakturen, plötzliche Verschlimmerungen und Ergüsse oder Entzündungen handelt. Weiterhin sucht man durch feste Schienenapparate traumatische Schädigungen zu verhindern und dadurch das Fortschreiten der Deformierung hintanzuhalten. Gelenkresektionen sind im allgemeinen nicht zu empfehlen, da man in der Regel doch die gewünschte Festigkeit des neuen Gelenkes oder gar Ankylosenbildung kaum erreichen, der Patient daher auch nach der Resektion noch auf einen Schienenapparat angewiesen sein wird (vergl. die Zusammenstellung der Operationsresultate bei Schoonheid). Treten Perforationen der Gelenke und Eiterungen ein, so ist oft die Amputation für den Patienten das beste. Stark deformierte Zehen, welche Beschwerden machen, amputiert man am besten sogleich. Nekrosen kleinerer Knochen infolge von perforierenden Geschwüren entfernt man zunächst ohne Amputation. Unter sorgsamer Behandlung erreicht man dann oft eine Heilung, die allerdings nicht selten eine vorübergehende ist

Literatur.

Mal perforant: **v. Recklinghausen,** *Deutsche Chir.* — **Winiwarter,** *Deutsche Chir.* — **v. Bruns,** *Berl. klin. Wochenschr. 1875.* — **Kirmisson,** *Arch. génér. de méd. 1885, T. 1 u. Bull. méd. T. 10, 1887.* — **H. Fischer,** *Arch. f. klin. Chir. Bd. 18, 1875.* — **Raynaud,** *Dict. de méd. et de chir. 1865, T. 3, art. artères.* — **Delay,** *Contrib. à l'étude d. m. perf. dans la période préataxique du tabes.*

*Thèse de Paris 1884. — **Christian**, M. p. bei allgem. Paralyse. Union méd. 4, Bd. 2, 1892. — **Leicht**, Ulcus perforans plantae. In.-Diss. Erlangen 1892 (Nervenverletzungen). — **v. Recklinghausen**, (Spina bifida) Virch. Arch. Bd. 105. — **Bothérat**, Ref. Virch.-Hirsch 1892, Bd. 2, Alkoholismus. — **Sick**, Deutsche med. Wochenschr. 1902, Bd. 5, S. 46. — **Thomascewski**, Münch. med. Wochenschr. 1902, Nr. 19 u. 20 (mit Literatur). — **Lévai**, Zur Aetiologie des Malum perforans. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 81. — **Chipault**, L'élongation trophique etc. Monographies cliniques etc. Paris 1903. Ref. Zentralbl. f. Chir. 1904, Nr. 6, S. 171. — **Mal perforant**, Sammelreferat im Zentralbl. f. Grenzgebiete.*

*Erkrankungen des Fusses bei Syringomyelie: **Morvan**, Gaz. hebdom. 1883 u. 1887. — **Graf**, v. Bruns' Beiträge z. klin. Chir. Bd. 10. — **Klemm**, Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 39. — **Schlesinger**, Wien. med. Wochenschr. 1891. — **Hoffmann**, Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkunde 1893, Bd. 3. — **Schlesinger**, Monographie über Syringomyelie.*

*Erkrankungen des Fusses bei Tabes: **Kredel**, Volkmanns Sammlung klin. Vortr. Nr. 309. — **Charcot et Féré**, Progrès méd. 1883 u. Arch. de neurol. 1883. — **Westphal**, Charité-Annalen Bd. 20, 1895. — **Rotter**, Arch. f. klin. Chir. Bd. 36. — **Czerny**, Arch. f. klin. Chir. Bd. 34. — **Sonnenburg**, Arch. f. klin. Chir. Bd. 36. — **Weizsäcker**, v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 3. — **Schoonheid**, In.-Diss. Heidelberg 1894 (Operationsresultate). — **Blencke**, Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 13. — **Barth**, Langenb. Arch. Bd. 69.*

VI. Geschwülste am Fuße.

Am Fuß kommen zwar sehr mannigfaltige Geschwülste vor, jedoch nur wenige von ihnen haben besondere, durch ihre Lokalisation bedingte Eigentümlichkeiten.

a) Gutartige Neubildungen.

Fibrome, Neurome, spontane Keloide u. dergl. sind nur vereinzelt beschrieben worden, etwas häufiger kommen Lipome vor, die sich manchmal vom Dorsum zwischen die Zehen in die Fußsohle erstrecken.

Eine entzündliche Fettgeschwulst unter dem Malleolus externus bei Plattfuß, die Einklemmungserscheinungen gemacht hat, hat Gangele exstirpiert.

Einfache Angiome und Teleangiektasien bei Kindern bieten am Fuß keine Besonderheiten dar. Größere kavernöse Angiome und Phlebarteriektasien (Aneurysma cirsoides) sind ganz vereinzelt beobachtet worden. Die Symptome und die Behandlung der letzteren stimmen mit denjenigen der entsprechenden Geschwülste an der Hand, wo sie viel häufiger sind, überein.

Chondrome sind am Fuß keineswegs selten. Sie kommen, ähnlich wie an der Hand, hauptsächlich an den Phalangen und Metatarsalknochen vor, entwickeln sich meistens zentral im Knochen und sind gerne multipel. Seltener sind sie an den Tarsalknochen, z. B. am Calcaneus. Wegen ihrer relativen Gutartigkeit kann man zunächst eine sorgfältige Auskratzung oder Resektion des Knochens versuchen. Meistens werden die Tumoren aber durch Amputation oder Exartikulation entfernt werden müssen.

Osteome sind an verschiedenen Stellen des Fußes beobachtet worden, relativ häufig in der Fersengegend. Hier gehen sie zuweilen vom Calcaneus aus, zuweilen liegen sie aber auch von ihm getrennt in den Weichteilen.

Von den Exostosen der Fußknochen sind die häufigsten und interessantesten die subungualen Exostosen der Zehen, welche zuerst von Dupuytren genauer beschrieben wurden. Sie sitzen meistens auf dem Dorsum der Phalanx mitten unter dem Nagel, seltener am Rande des Nagels oder am freien Rande der Phalanx, und werden gewöhnlich am

Hallux, sehr viel seltener an den übrigen Zehen beobachtet. Sie treten fast nur bei jugendlichen Individuen auf. In der Regel besteht die kleine Geschwulst aus dichtem, aber doch porösem Knochen. An der Oberfläche ist sie bald von einem verdickten derben Periost, bald von einer Knorpelschicht bedeckt. Auch im Inneren der Geschwulst hat man Knorpel gefunden. Die Knochenneubildung geht dementsprechend bald vom Bindegewebe, dem Periost, bald vom Knorpel aus.

Über die Entstehungsursachen dieser Exostosen hat man bis heute viel diskutiert. Manche Autoren (Virchow) glauben, daß die Geschwulst, wenn sie auch im allgemeinen der Evolutionsperiode angehört, doch kaum zu den knorpligen Exostosen, sondern eher zu den irritativen periostalen gehört, während andere sie zu den kartilaginären Entwicklungsexostosen rechnen, noch andere sie als Rudiment des verloren gegangenen Prähallux erklären. Von Interesse ist in dieser Hinsicht, daß man die sogenannten Exostosen gelegentlich vom Knochen durch Bindegewebe getrennt gefunden hat, daß es sich also um parostale Osteome, die zuweilen auch Knorpel enthielten, handelte.

Durch die langsam wachsende Exostose wird der Nagel allmählich abgehoben und gelockert. Oft wird er dann vom Patienten teilweise entfernt, denn der Druck des Schuhes auf den Nagel ist gewöhnlich recht schmerzhaft. Im Beginn des Leidens ist die Diagnose recht zweifelhaft, nur die Schmerzhaftigkeit und die leichte Erhebung des Nagels weisen auf eine Geschwulst hin. Später läßt sich die Diagnose auf den ersten Blick hin stellen. Die Therapie besteht in der Extraktion des Nagels und der Entfernung der Exostose mit Knochenmesser, Knochenzange oder Meißel.

Wie an der Hand, so kommen auch an der Planta pedis bisweilen nach Verletzungen sogenannte traumatische Epithelcysten vor, die leicht durch Exstirpation geheilt werden können.

Warzen und weiter ausgedehnte flächenförmige Papillome kommen solitär und multipel an den Füßen vor; durch ihren Sitz können sie sehr lästig und schmerzhaft werden, so daß man sie entfernen muß. Man kann sie ätzen, mit dem scharfen Löffel auskratzen oder exstirpieren. Auch Fibrome und Leiomyome (?) sind beschrieben worden.

b) Maligne Neubildungen.

Sarkome des Fußes sind ganz vereinzelt als angeborene Tumoren beobachtet worden. Hautsarkome kommen ebenso wie an anderen Körperteilen vor, gehen gerne von angeborenen Warzen und Naevis aus und sind bald pigmentiert, bald nicht pigmentiert. Sarkome, die von den Faszien, Bändern und Sehnenscheiden ausgehen, machen im Beginn oft diagnostische Schwierigkeiten und sind mehrfach zuerst als tuberkulöse Abszesse u. dergl. indiziert worden. Von Martina ist ein Myxosarkom der Bursa achillea beschrieben worden.

Von Interesse sind die subungualen Sarkome, weil sie mit den Exostosen verwechselt werden können. Es sind bald schnell wachsende maligne Tumoren, bald eigentümliche, langsam wachsende, abgekapselte Geschwülste. Entwickeln sie sich nahe am Rande des Nagels, dann können sie im Anfang mit einem Unguis incarnatus verwechselt werden.

Als verkalkte Endotheliome hat Perthes zwei symmetrisch an den Fußsohlen subkutan gelegene Geschwülste beschrieben, die in ihrem Bau den Endotheliomen an anderen Körperstellen glichen.

Knochensarkome sind nicht so selten, am häufigsten kommen sie an den Metatarsal- und den Phalangealknochen vor. Von den Tarsalknochen wird am liebsten der Calcaneus ergriffen, der überhaupt für die Entstehung von Geschwülsten disponiert zu sein scheint; bisweilen gehen sie aus Enchondromen hervor (Borchardt). Die Diagnose der Knochensarkome ist nicht immer leicht; sie sind häufig mit anderen Erkrankungen, mit chronischer Osteomyelitis und Tuberkulose verwechselt worden. Für das Vorhandensein einer Geschwulst spricht das Fehlen von entzündlichen Erscheinungen in den Weichteilen, die allerdings auch bei chronischer Osteomyelitis und bei Tuberkulose nicht selten längere Zeit fehlen. Das Röntgenogramm zeigt bei einigermaßen vorgeschrittenen Fällen eine eigentümliche, gleichmäßige Aufhellung der Knochenstruktur, wie sie bei Entzündungsprozessen nicht vorkommt. Nur die Knochenerweichung, wie sie bei Tabes vorkommt, gibt ähnliche Bilder.

Die Behandlung der Sarkome des Fußes bietet wenig Besonderheiten. Die subungualen Angiosarkome kann man nach Extraktion des Nagels leicht entfernen. Kleinere Sarkome der Weichteile kann man ebenfalls exstirpieren. Bei größeren Geschwülsten der Weichteile und bei Knochensarkomen ist eine radikale Therapie durch partielle oder totale Fußamputation am Platze, da vielfach Rezidive beobachtet sind. Nur unter den Sarkomen des Calcaneus finden sich zwei Beobachtungen, in denen es gelang, durch Exstirpation des Calcaneus, resp. durch Ausmeißelung und Ausschabung der Geschwulst, länger dauernde Heilung zu erzielen. In einem dritten Falle von Riesenzellensarkom des Talus habe ich selbst durch Exstirpation des ganzen Sprungbeines seit 2 Jahren eine völlige Heilung bei tadellosem Gange erzielt.

Als multiples Pigmentsarkom oder hämorrhagisches Sarkom (Köbner) ist eine eigentümliche Erkrankung der Haut beschrieben worden, die mit Vorliebe an den Unterschenkeln und Füßen sitzt. Der eigentümlich benigne Verlauf und der Umstand, daß das Wachstum der Knoten ein beschränktes ist, und daß diese sich spontan zurückbilden können, machen es wahrscheinlich, daß es sich um eine chronische Infektionskrankheit und nicht um ein echtes Sarkom handelt.

Karzinome des Fußes sind meist Plattenepithelkarzinome. Sie gehen gerne von alten Narben aus, die durch Traumen, Verbrennung, Erfrierung (v. Bergmann) oder Geschwüre entstanden sind, oder von chronisch gereizten Stellen, z. B. von der Gehschwiele eines Klumpfußes, von Hühneraugen u. s. w. Seltener entstehen sie aus harten, verhornenden Hautwarzen.

Diagnostische Schwierigkeiten machen nur die gelegentlich in der Planta pedis sitzenden Karzinome. Sie können mit gutartigen Papillomen verwechselt werden, da im Beginn die Ausbreitung der Wucherung und die Ulzeration in die Tiefe wenig deutlich zu sein braucht. Die Karzinome der Planta sind meist sehr schmerzhaft, und das erleichtert ihre Unterscheidung von dem Mal perforant, welches durch die begleitende Epithelwucherung und die Tiefe der Ulzeration Ähnlichkeit mit einem Karzinom bekommen kann. Volkmann beobachtete einen pigmentierten Horn-

krebs der Ferse und Fußsohle. Diese verhornenden Karzinome haben eine relativ gute Prognose, wenn sie radikal exstirpiert oder durch Amputation entfernt werden.

Weiche markige Karzinome kommen seltener vor als die verhornenden. Sie gehen mit Vorliebe von angeborenen oder in frühester Jugend erworbenen Mälern aus, kommen aber auch unabhängig von solchen vor. Diese weichen Karzinome, namentlich die von kongenitalen Mälern ausgehenden, haben eine außerordentlich schlechte Prognose, da sie sehr schnell Metastasen bilden.

Literatur.

Geschwülste am Fuss. Fibrome: ***Kirmisson**, Arch. gén. de méd. 1884 u. Traité de chir. Duplay-Reclus Bd. 8. — **Lebou**, Etud. clin. et anat. sur quelq. cas de tumeurs sous-unguéales. Thèse de Paris 1889.*

Lipome: ***Löbker** b. Vogt, Chir. Klinik. Greifswald 1884. — **Kirmisson**, **Demon**, **Péan** in Traité de chir. Duplay-Reclus. — **Potaillon**, Gaz. méd. de Paris 1893, p. 289—292. — **Gangele**, Münch. med. Wochenschr. 1905, Nr. 50.*

Angiome: ***Blum**, Chir. du pied. Paris 1888, p. 307. — **Nicoladoni**, Arch. f. klin. Chir. 1875, Bd. 18, S. 711. — **Kirmisson**, l. c., ebenda **Fergusson**, **Smith**. — **Furlhröger**, Angioma cavernosum. In.-Diss. Kiel 1903.*

Lymphangiome: ***v. Lesser**, Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 34. — **v. Winiwarter**, Deutsche Chir. Lief. 23.*

Neurome: ***Völker** und **Schulz**, Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1879, Bd. 11. — **Rosenthal**, Wien. med. Presse 1893.*

Keloide: ***v. Volkmann**, Arch. f. klin. Chir. Bd. 13. — **Nasse**, Verhandlg. d. freien Vereinig. d. Chir. Berlin 1891, 9. März. — **Thom**, Arch. f. klin. Chir. Bd. 51.*

Chondrome: ***C. O. Weber**, Die Knochengeschwülste. 1. Abt. Bonn 1856. — **Nasse**, Sammlung klin. Vortr. Nr. 124. — **Albert**, Wien. med. Presse 1871. — **Vallas**, Gaz. hebd. 1898.*

Osteome und Exostosen: ***C. O. Weber**, l. c. — **Blum**, l. c. — **Gross**, Gaz. des hôpit. 1896, Nr. 103. — **v. Noorden**, v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 3.*

Papillome: ***Wernher**, Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 6, 1876. — **Blum**, l. c. — **Petersen**, Ueber entzündliche Hautpapillome. In.-Diss. Kiel 1875. — **Dubreuil**, Annal. de dermat. et syph. 1895, Nr. 6.*

Subunguale Exostosen der Zehen: ***Virchow**, Geschwülste Bd. 2, S. 62. — **Dupuytren**, Leçons oral. T. II. — **Schäfer**, 4 Fälle Dupuytrenscher Exostose. In.-Diss. Würzburg 1888. — **Querner**, In.-Diss. Berlin 1884. — **Williams**, Bristol med. chir. journ. 1904, March.*

Sarkome: ***Rehn**, Verhandl. d. deutschen Ges. f. Chir. 1890. — **Nélaton**, Gaz. des hôpit. 1855. — **Blum**, l. c. — **Perrin**, De la sarcomatose cutanée. Thèse de Paris 1886. — **Kirmisson**, l. c. — **Ebermann**, Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 43. — **Kraske**, Münch. med. Wochenschr. 1887. — **Perthes**, v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 12. — **Schwartz**, Des osteosarcomes des membres. Paris 1880. — **Houel**, Bullet. soc. anat. Paris 1864. — **Narath**, Arch. f. klin. Chir. Bd. 50. — **Fahlenbock**, Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 42. — **Barthauer**, Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 38. — **Vallas**, Gaz. hebdom. 1888, Nr. 20. — **Helle**, Des tumeurs du calcanéum. Thèse de Paris 1896. — **Borchardt**, Arch. f. klin. Chir. Bd. 59. — **v. Winiwarter**, Deutsche Chir. Lief. 28. — **Steiner**, Deutsche med. Wochenschr. 1896, S. 531. — **Ders.**, Sarkoide Tumoren der Fusssohle. Verhandl. d. deutschen Gesellsch. f. Chir. 1901, I, S. 189. — **Kaposi**, Internat. Kongr. Rom 1893. — **Köbner**, Freie Vereinigung der Chirurgen, 1895, 11. November. — **Martina**, Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 83, S. 317.*

Karzinome: ***v. Bergmann** in Schmidts Jahrbüchern 1873, Bd. 158, S. 177. — **R. Volkmann**, Samml. klin. Vortr. Nr. 334—335, 1889. — **M. Schneider**, In.-Diss. 1889. — **Davillé**, Contribution à l'étude de l'épithélioma des orteils. Thèse de Paris 1880. — **M. v. Brunn**, Ueber den primären Krebs der Extremitäten. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 37, S. 227.*

D. Operationen am Fußgelenke und Fuße.

Kapitel 1.

Amputationen und Exartikulationen am Fußgelenke und Fuße.

1. Exartikulation des Fußes nach Syme und Pirogoff.

Zur Exartikulation des Fußes im Talokruralgelenk verwenden wir die Methoden von Syme und von Pirogoff, welche die Gelenkfläche der Unterschenkelknochen entfernen und den Stumpf durch einen Lappen aus der Fersengegend decken.

a) Exartikulation des Fußes nach Syme.

Die ursprüngliche Vorschrift von Syme ist folgende:

Syme führt einen Steigbügelschnitt von der Spitze des äußeren Knöchels durch die Fußsohle bis etwa 12 mm unterhalb des inneren Knöchels. Dann löst er die Weichteile der Ferse durch senkrecht gegen den Knochen gerichtete Schnitte dicht am Calcaneus ab. Hierauf durchtrennt man durch einen Querschnitt, welcher die beiden Enden des Steigbügelschnittes verbindet, die Weichteile auf der vorderen Seite des Fußes, eröffnet das Knöchelgelenk, exartikuliert den Talus nach Durchschneidung seiner seitlichen und hinteren Bandverbindungen mit dem Unterschenkel vollständig, legt die obere Fläche des Fersenfortsatzes frei und vollendet die Exartikulation mit der Durchschneidung der Achillessehne. Nun werden die Knöchel von den Weichteilen entblößt und mit einer dünnen Scheibe der Tibia abgesägt. Die Fersenkappe wird hinaufgeschlagen und mit den Strecksehnen und der Haut des Unterschenkels vernäht. Die Drainage der Wundhöhle erfolgt seitlich oder durch eine Gegenöffnung neben der Achillessehne.

Bei der Anlegung des Steigbügelschnittes, dem Ablösen der Fersenkappe und der Exartikulation ist sorgfältig darauf zu achten, daß die Art. tibialis postica nicht dicht am Malleolus int., sondern erst weiter abwärts, d. h. unterhalb der Abzweigung der Art. calcanea int. durchschnitten wird, denn letztere ist die wichtigste ernährende Arterie für den Fersenlappen.

Von manchen Operateuren (Linhart) wird empfohlen, nach Anlegung des Steigbügelschnittes sofort die Exartikulation im Knöchelgelenk auszuführen, dann bei stark plantarflektiertem Fuße durch Schnitte, welche die obere und die seitlichen Flächen des Fersenfortsatzes umkreisen, von vorn nach hinten fortschreitend, die Weichteile mit der Achillessehne abzulösen und schließlich von hinten aus die Sohlenfläche des Fersenlappens vom Knochen abzupräparieren.

Weitere Modifikationen der Symeschen Operation wollen wir übergehen, da die Operation uns nur selten indiziert zu sein scheint, nämlich dann, wenn die Weichteile der Ferse gesund sind, der Calcaneus aber krank ist und mit dem Fuße entfernt werden muß. Ohne Zweifel kann in manchen Fällen der Stumpf tragfähig sein, aber er ist es doch seltener und er ist jedenfalls stets kürzer als bei der Pirogoffschen Operation. Bei gesundem Fersenfortsatz des Calcaneus ziehen wir daher die letztere Operation zweifellos vor.

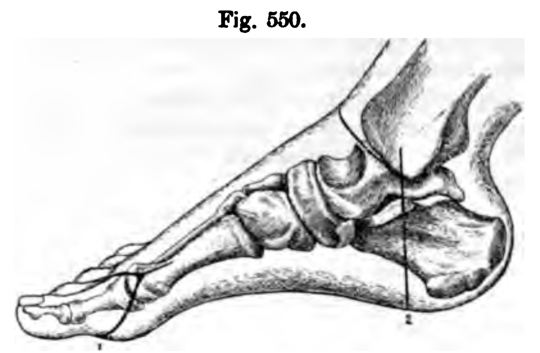
b) Osteoplastische Operation nach Pirogoff.

Die Operation wird in folgender Weise ausgeführt: Der rechtwinklig zum Unterschenkel gestellte Fuß wird auf die äußere Seite gelegt und ein Schnitt geführt (Fig. 550), der fingerbreit über der Malleolenspitze auf dem inneren Malleolus beginnt, senkrecht nach abwärts und quer über die Fußsohle verläuft. Sämtliche Weichteile werden in einem Zuge bis auf den Knochen durchtrennt. Dann wird der Fuß auf die innere Seite gelegt und in gleicher Weise ein zweiter Schnitt vom Malleolus ext. bis zu dem Ende des ersteren geführt. Hierauf wird bei plantarflektiertem Fuß durch einen vorderen queren oder nach abwärts leicht konvexen Schnitt, welcher die Malleolenspitzen verbindet, das Sprunggelenk eröffnet. Unter immer stärkerer Plantarflexion werden die Seitenbänder und die Gelenkkapsel durchschnitten (Vorsicht wegen der Art. tibialis postica!), bis der Talus luxiert ist und der Calcaneus hinter seinem Gelenke mit dem Talus frei liegt. Dann wird der Calcaneus dicht hinter dem

Gelenke quer in der Ebene des Sohlenschnittes vertikal durchsägt (Fig. 551). Nachdem nun die Malleolen durch senkrecht gegen den Knochen gerichtete Schnitte von den Weichteilen entblößt worden sind, werden sie zugleich mit einer dünnen Scheibe der Gelenkfläche der Tibia abgesägt. Die Hauptarterien, welche unterbunden werden müssen, sind die Art. tibialis ant. und die Endäste der Tibialis postica. Dann wird die Sägefläche des Calcaneus auf diejenige der Unterschenkelknochen gelegt.

Gelingt die Anpassung nicht leicht, so empfehlen einige Operateure die Durchschneidung der Achillessehne, andere widerraten sie und ziehen es vor, noch eine

Fig. 550.

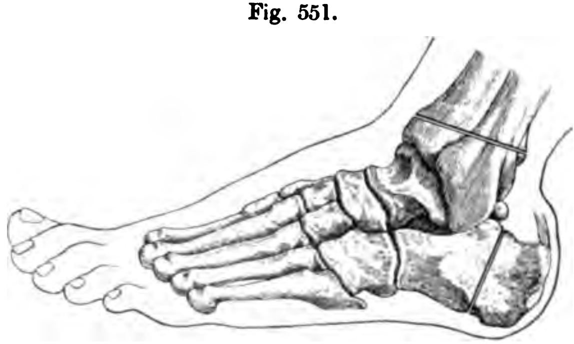


1 Schnittführung zur Exartikulation der großen Zehe. *2* Schnittführung zur Exartikulation des Fußes nach Pirogoff. (Nach v. Bergmann.)

Scheibe der Unterschenkelknochen abzusägen, bis die Anpassung bequem erfolgt. Darauf werden die Weichteile durch tiefgreifende Nähte vereinigt und seitlich wird drainiert.

Um den Fersenlappen besser zu fixieren, kann man die Strecksehnen mit dem Lappen vernähen. Auch kann man die Knochenflächen durch Katgut oder Draht

Fig. 551.



Durchsägung der Knochen nach Pirogoff. (Nach v. Bergmann.)

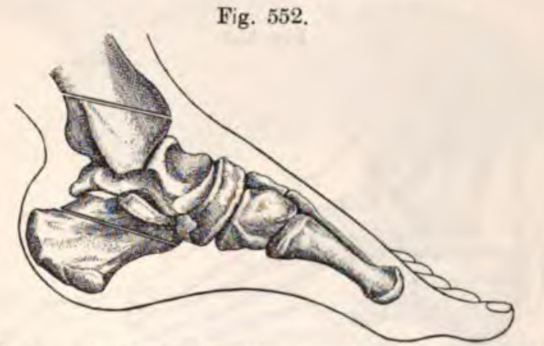
vernähen. Oder man treibt einen Elfenbeinstift schief durch beide Knochen, oder schlägt einen Stahlnagel, den man später entfernt, durch die Sohlenhaut und beide Knochen. Bei aseptischem Verlaufe der Wundheilung genügen aber gewöhnlich die einfache tiefgreifende Naht der Weichteile und ein exakt liegender Verband vollkommen zur Fixation der Knochenflächen aufeinander. Der Verband soll vor allem durch Bindentouren, welche von hinten, von der Wade ausgehen und über den Stumpf nach vorn über den Unterschenkel verlaufen, die Knochenflächen leicht gegenein-

ander drücken. Später kann man das sehr bequem durch breite Heftpflasterstreifen erreichen. Die knöcherne Vereinigung erfolgt in der Regel langsam, oft erst, nachdem der Patient schon auf dem Stumpfe gegangen ist.

Bei dieser ursprünglichen Methode Pirogoffs tritt, wie wir schon erwähnten, zuweilen der Übelstand auf, daß die Aufwärtsdrehung des Fersenlappens und das Aufeinanderpassen der Sägeflächen Schwierigkeiten macht. Dies ist besonders dann der Fall, wenn die Weichteile in der Gegend der Achillessehne infiltriert oder narbig verändert sind, oder wenn der Calcaneus plantarflektiert stand, wie es bei Plattfuß und Spitzfuß der Fall sein kann. Ein weiterer Übelstand ist, daß nicht die derbe Sohlenhaut der Ferse, sondern die hintere Fläche der Ferse nahe der Achillessehne zum Auftreten benutzt wird, und daß diese den Druck zuweilen nicht verträgt.

Um diese schon von Pirogoff vorausgesehenen Übelstände zu vermeiden, haben Sédillot, Günther, Busch vorgeschlagen, die

Fig. 552.



Durchsägung der Knochen nach der Güntherschen Modifikation.

Knochen schräg von hinten oben nach vorn unten zu durchsägen. Bis zu einem gewissen Grade kann man auch bei der Pirogoffschen Schnittführung schräg absägen, jedoch empfiehlt es sich, auch die Weichteilschnitte etwas zu modifizieren. Man führt den Steigbügelschnitt nicht senkrecht abwärts, sondern von den Malleolenspitzen aus schräg vorwärts, so daß er die Fußsohle in der Ebene des Chopartschen Gelenkes durchtrennt. Ebenso reicht der Dorsalschnitt nach vorne bis zum hinteren Rande des Kahnbeines. Nach Eröffnung des Knöchelgelenkes und Freilegung der oberen Fläche des Calcaneus, wobei man sorgfältig die Art. tibialis postica vermeiden muß, sägt man den Calcaneus, dicht vor der Achillessehne beginnend, schräg nach vorn unten durch, so daß der vordere Rand des Sägeschnittes mit dem Sohlenschnitt zusammenfällt. Nach Busch verläuft der Sägeschnitt vom hinteren Rande des Talocalcaneal- zum unteren des Calcaneokuboidealgelenkes. Die Unterschenkelknochen werden dann ebenfalls in einer entsprechend schrägen Richtung abgesägt (Fig. 552).

Andere Chirurgen (Pasquier, Le Fort, v. Esmarch) gehen noch weiter und durchsägen den Calcaneus in horizontaler Richtung (Fig. 553). Der Sohlenschnitt beginnt 2 cm unter der Spitze des Malleolus ext., verläuft schwach konvex über die Sohlenfläche des Cuboideum und Naviculare und endigt 3 cm vor und unterhalb des Malleolus int. Der

Die Resultate der Pirogoffschen Operation und ihrer Modifikationen sind gewöhnlich ausgezeichnete, die Methode kann daher als eine vortreffliche bezeichnet werden. In der Regel verwachsen die Knochenflächen so fest miteinander, daß der Kranke schmerzlos und sicher auftreten kann. Allerdings erfolgt die knöcherne Konsolidation nur langsam, oft erst, wie erwähnt, nachdem der Kranke schon umhergegangen ist. Sollte die Festigkeit, wenn man nur die Weichteile genäht hat, einmal ungenügend bleiben, so kann man immer noch nachträglich die Knochenflächen wieder anfrischen und zusammennähen oder nageln. Man braucht

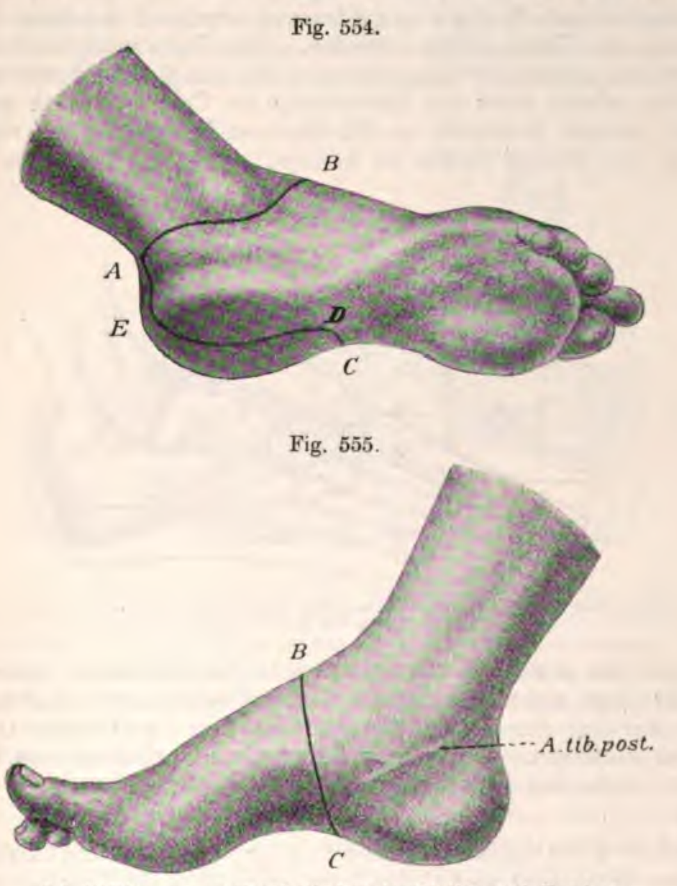


Fig. 554.

Fig. 555.

Schnittführung zur osteoplastischen Amputation nach Tauber.

die Operation nicht aufzugeben, wenn man die Knochen osteoporotisch findet. Die Knochen werden wieder fester, wenn die Extremität zum Gehen benützt wird. Ferner kann man bei Kindern, um die Epiphysenlinie der Tibia zu schonen, die Absägung der Unterschenkelknochen auf die Malleolen beschränken. Auch dann tritt genügende Festigkeit ein. Dagegen empfiehlt es sich im allgemeinen nicht, den kranken Calcaneus auszulöffeln und dann aufzupflanzen.

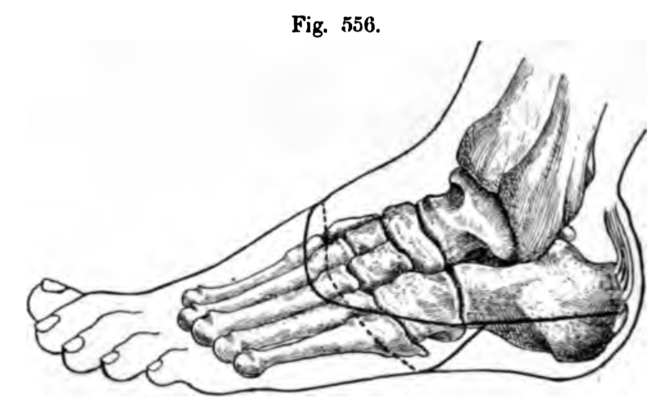
Die Kranken haben zum Gehen keine Prothese nötig, jedoch ist der Gang stampfend und steif. Man kann ihn etwas elastischer machen, wenn

man an dem Schuh zwei bis zum Knie reichende Seitenschienen befestigt und in dem vorderen Abschnitt des Schuhes eine federnde Metallzunge tragen läßt, welche beim Auftreten des Fußes elastisch nachgibt und beim Abheben desselben zurückfedert.

2. Exarticulatio pedis sub talo.

Bei dieser Operationsmethode, welche von Lignerolles (1839) und Velpeau vorgeschlagen und zuerst von Traill (cf. Roux de Brignoles) und Textor (1841) ausgeführt wurde, von den Franzosen aber meistens nach Malgaigne benannt wird, soll der ganze Fuß mit Ausnahme des Talus entfernt werden. Das Talokruralgelenk und der Talus müssen gesund, der Calcaneus aber mit dem übrigen Fuß krank sein, und dabei müssen trotz der Erkrankung des Calcaneus doch noch hinreichend gesunde Weichteile an den hinteren Fußabschnitten vorhanden sein, um den Stumpf decken zu können. Wäre der Calcaneus gesund,

Fig. 556.



Schnittführung für die Exarticulatio sub talo nach Perrin-Chauvel. (Nach Roux de Brignoles.)

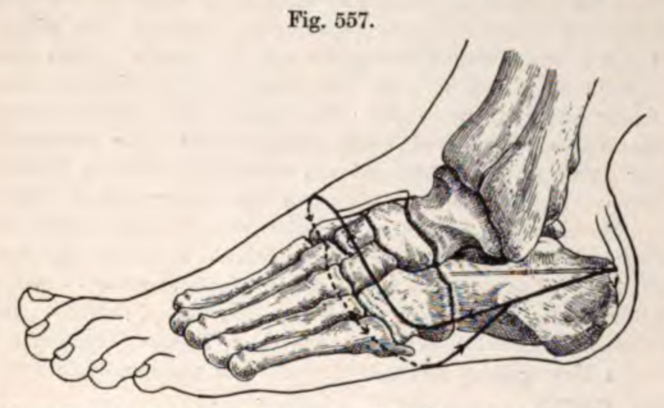
so würde man gewiß die Chopartsche Exartikulation machen, und wenn für diese nicht hinreichende Weichteilbedeckung vorhanden wäre, würden wir bei gesundem Calcaneus die Pirogoffsche Operation zweifellos vorziehen. Uns scheint daher die Exarticulatio sub talo, die vor allen Dingen von den Franzosen geübt wird, nur selten indiziert zu sein.

Nach Textor beginnt man zunächst mit der Chopartschen Exartikulation, indem man wie bei dieser einen kleinen Dorsallappen bildet, die Weichteile der Planta aber in der Höhe des Chopartschen Gelenkes ohne Lappenbildung quer durchschneidet. Dann folgt der schwierigste Teil der Operation, die Auslösung des Calcaneus. Man kann sich diese nach dem Vorschlag Günthers dadurch erleichtern, daß man vom äußeren Wundwinkel aus einen horizontalen Schnitt nach hinten führt, welcher der Articulatio talocalcanea entspricht. Günstiger ist es wohl noch, wenn man diese Schnitte in Gestalt eines Ovalärschnittes (Verneuil) oder Raquetteschnittes (Perrin) kombiniert (Fig. 556). Man beginnt den Raquetteschnitt horizontal unter dem Malleolus ext., führt ihn nach vorn bis nahe an die Basis metatarsi V, dann bogenförmig über den Fußrücken, kreuzt den Innenrand des Fußes etwa in der Höhe des Gelenkes zwischen Keilbein und Metatarsus, geht dann quer durch

die Fußsohle und in einem Bogen nach hinten, um den horizontalen Anfangsteil des Schnittes 2 cm hinter der Tuberositas metatarsi V zu erreichen. Nach Ablösung der Weichteile außen und oben öffnet man das Talonavikulargelenk, durchschneidet die Bänder zwischen Talus und Calcaneus und löst den Calcaneus hinten und innen aus. Der Ovalärschnitt verläuft ganz ähnlich, nur fällt an der Außenseite etwas mehr Haut weg.

Bei diesem Operationsverfahren geht der Patient auf der derben Sohlenhaut. Die Narbe am Stumpf liegt vorn außen, jedoch nahe der Planta pedis. Man wird aber nicht immer genügend Haut für diese Methoden zur Verfügung haben. Man sägt dann das Caput tali ab. Hancock ließ das Tuber calcanei im Lappen zurück und pflanzte es auf die abgesägte Unterfläche des Talus auf. Empfehlenswert dürfte ferner die Methode Tripiers sein, welcher durch Erhaltung eines horizontalen

Fig. 557.



Exarticulatio sub talo nach Tripier. (Nach Roux de Brignoles.)

Calcaneusstückes eine gute Gehfläche und eine, wenn auch geringe Verlängerung des Stumpfes zu erzielen sucht (Fig. 557). Der Schnitt beginnt am Außenrande der Achillessehne in Höhe des Malleolus ext., läuft schräg ab- und vorwärts zur Basis ossis metat. V, wendet sich von hier in einem leicht nach vorn konvexen Bogen zur Sehne des Extensor halluc. und erreicht den Innenrand des Fußes dicht hinter dem 1. Tarsometatarsalgelenk; vom Innenrand des Fußes geht er durch die Fußsohle über die Basis der Metatarsalknochen und erreicht den Anfangsschnitt unter dem äußeren Malleolus. Die Weichteillappen werden zurückpräpariert und dann der Fuß im Chopartschen Gelenk exartikuliert, darauf wird der Calcaneus freigemacht, wobei das Periost seiner Unterfläche womöglich geschont wird, und dann der Knochen unter dem Sustentaculum tali horizontal durchsägt.

Auch seitliche Lappen lassen sich zur Deckung des Stumpfes verwerten. Malgaigne bildete einen kleinen äußeren und einen größeren inneren Lappen. Der Schnitt beginnt dicht oberhalb der Tuberositas calcanei, durchtrennt die Achillessehne, verläuft, in weitem Bogen den Malleolus ext. umkreisend, über die untere Hälfte des Calcaneus; dann quer über die Mitte des Os cuboideum zum Fußrücken und über den vorderen Rand des Naviculare an der Innenseite des Fußes senkrecht herab, bis er die Mitte der Fußsohle erreicht. Von hier biegt er im rechten Winkel nach hinten ab und trifft den Anfang des Schnittes am Innenrande der Achillessehne. Die Exartikulation, welche ähnlich wie oben geschieht, macht nach Abpräparierung der Lappen keine großen Schwierigkeiten.

Volkmann operiert mit einem großen inneren Lappen. Farabeuf

verwendet einen großen inneren und plantaren Lappen. Seine Schnittführung ähnelt dem Raquetteschnitt, nur fällt an der Außenfläche mehr Haut fort.

3. Exarticulatio mediotarsea nach Chopart.

Die Exartikulation erfolgt in dem Gelenk zwischen Talus und Calcaneus einerseits und Naviculare und Cuboides anderseits. Zur Deckung des Stumpfes werden ein kleinerer dorsaler und ein größerer plantarer oder nur ein großer plantarer Lappen gebildet.

Im ersteren Falle sucht der vor dem Fuße stehende Operateur die Tuberositas ossis navicularis auf und fällt von hier aus ein Perpendikel auf den äußeren Fußrand. Da wo dieses den letzteren trifft, beginnt der äußere Schnitt und geht parallel dem Fußrande 2—3 cm nach vorn. Ebenso wird ein gleich langer innerer Längsschnitt, der dicht hinter der Tuberositas navicularis beginnt, gemacht. Die beiden vorderen Endpunkte der Schnitte werden verbunden und der dorsale Lappen wird zurückpräpariert. Dann fixiert man bei plantarflektiertem Fuße die Tuberositas navicularis mit dem Finger und geht dicht hinter ihr zuerst in das Talonavikulargelenk ein, darauf in das Calcaneokuboidgelenk, indem man das Messer quer über den Fußrücken führt. Unter immer stärkerer Plantarflexion werden die seitlichen Bänder, das Lig. calcaneo-cuboideo-naviculare und die plantaren Bänder durchtrennt. Dann wird ein langes Amputationsmesser hinter dem Naviculare resp. Cuboides eingesetzt und mit sägenden Zügen dicht am Knochen nach vorne geführt, so daß die plantaren Sehnen und Muskeln in dem Lappen bleiben. Ist der Lappen lang genug — man prüft dies vor seiner Durchschneidung, indem man ihn an den Stumpf anhält —, so wird das Messer senkrecht zur Sohle gewendet und der Lappen abgetrennt. Die zu unterbindenden Hauptgefäße sind die Art. dorsalis pedis und die Art. plantaris externa und interna.

Wenn hinreichend Haut von der Planta pedis erhalten werden kann, so ist statt der doppelten Lappenbildung die Bildung eines einzigen großen plantaren Lappens entschieden vorzuziehen, weil die Narbe dann auf dem Rücken des Fußes liegt. Man geht in diesem Falle mit einem dorsalen Querschnitte durch die Weichteile sofort in das Gelenk ein. Die seitlichen Endpunkte des Querschnittes stimmen mit den Anfangspunkten der vorher erwähnten Seitenschnitte überein. Man kann den äußeren Endpunkt auch so bestimmen, daß man von der Tuberositas metatarsi V 2 cm — die Breite des Cuboides — nach rückwärts mißt. Im übrigen wird die Operation so wie oben beschrieben ausgeführt, nur muß der plantare Lappen länger sein und etwa bis zu dem Köpfchen der Metatarsi reichen.

Man hat viel darüber gestritten, ob die funktionellen Resultate nach dieser Operation hinreichend gute seien, um die Ausführung der Operation zu berechtigen. Heute unterliegt es aber wohl keinem Zweifel mehr, daß die Operation sich ein dauerndes Bürgerrecht erworben hat.

Der Haupteinwand gegen die Operation war, daß sich durch den Zug der Achillessehne eine Retraktion der Ferse, eine Equinusstellung, ausbilde, so daß die Narbe gezerrt und gedrückt und infolgedessen schmerzhaft würde und exulzerierte. Außerdem sollte eine Valgusstellung, die sich bei der Belastung des Stumpfes entwickelt, zu ähnlichen Beschwerden wie beim Plattfuß Veranlassung geben. In der Tat tritt fast regelmäßig nach der Operation eine Plantarflexion und Abduktion des Stumpfes, also eine Equinovalgusstellung, auf. Zum Teil mag die Plantarflexion direkt nach der Operation bei mangelhafter Nachbehandlung

durch den Zug der Achillessehne und die Eigenschwere des Fußes wie bei den paralytischen Spitzfüßen entstehen, weil die Sehnen der Dorsalflexoren durchschnitten werden. Allein diesen fehlerhaften mechanischen Verhältnissen kann man wohl leicht durch geeignete Verbände begegnen. Wichtiger ist die Belastung des Stumpfes. Da die vordere Hälfte des Fußgewölbes wegfällt, so muß die Kuppel des Gewölbes zum Stützen verwertet werden, und hierzu ist unbedingt eine leichte Plantarflexion im Knöchelgelenk nötig, bis das vordere Ende des Talus und Calcaneus den Boden erreicht. Da ferner der Innenrand des Fußes, der Taluskopf, höher über dem Boden steht als das vordere Ende des Calcaneus, so muß er tiefer hinabsinken als der äußere Rand, es muß also eine leichte Valgusstellung eintreten.

Eine leichte Equinovalgusstellung ist also, wenn sie nicht durch geeignete Prothesen verhindert wird, nach der Operation eine physiologische Notwendigkeit. Sie wird an und für sich, wenn sie nicht durch fehlerhafte Nachbehandlung pathologisch gesteigert wird, bei gesunden Leuten mit kräftiger Muskulatur die Tragfähigkeit des Stumpfes nicht hindern, bei elenden Individuen aber kann sie wohl zu Schmerzen, wie sie beim Plattfuß vorkommen, führen. Besonders wird aber eine relative oder gänzliche Unbrauchbarkeit des Stumpfes eintreten, wenn, wie so oft in vorantiseptischer Zeit, die aktive Beweglichkeit des Stumpfes fehlt, oder die Gelenke durch Entzündungen und Verwachsungen in ihrer fehlerhaften Stellung fixiert sind. Vor allem kann eine fehlerhafte Lagerung der Narbe, namentlich wenn sie in den Bereich der Stützfläche des plantarflektierten Stumpfes fällt, den Stumpf ganz unbrauchbar machen.

Die wichtigsten Maßnahmen zur Vermeidung dieser ungünstigen Folgen sind also die Bildung eines großen plantaren Lappens, damit die Narbe ganz auf dem Dorsum des Fußes liegt, und zweitens die Verhinderung der Equinovalgusstellung, so weit als möglich, und die Erhaltung der aktiven Beweglichkeit, vor allem der Dorsalflexion. Zu diesem Zwecke vernäht man vor dem Verschluß der Wunde die Sehnen der Dorsalflexoren mit der Plantarfaszie, damit sie mit der Stumpfnarbe verwachsen. Der Verband muß den Stumpf in Dorsalflexion halten. Dazu genügen zwei Bindentouren, welche von der Wadenfläche über den Stumpf nach vorne laufen und durch Zirkeltouren um den Unterschenkel fixiert werden, jedoch ist eine Sicherung der Stellung durch Schienen oder ein paar Gipsbindentouren ratsam. Sofort nach Heilung der Wunde sollen die Bewegungen geübt werden, und sobald der Patient auftreten soll, erhält er einen Schuh mit seitlichen Schienen, welche wohl eine Dorsalflexion, aber nicht eine Plantarflexion über einen rechten Winkel gestatten. Die Sohle des Schuhes steigt schief nach vorne auf, etwa dem normalen Fußgewölbe entsprechend, und erhält so den Stumpf in Dorsalflexion. Sollte bei mangelhafter Nachbehandlung einmal ein Spitzfuß eingetreten sein, so wäre eine gewaltsame Korrektion in Narkose, eventuell mit Tenotomie der Achillessehne, anzuraten. Sonst aber halten wir die Tenotomie für überflüssig.

Helferich hat geraten, den Proc. ant. calcanei in Gestalt einer Pyramide abzusägen, weil er bei Equinusstellung gegen die Sohle drückt und in einem Falle einen Decubitus erzeugt hatte. Wir halten dies zwar nicht für nötig, jedoch ist es eine so geringe Komplikation der Operation, daß man den Vorschlag wohl beachten kann. Der zweite Vorschlag Helferichs, zur Vermeidung der Equinusstellung eine Arthrodese des Knöchelgelenkes auszuführen, wird wesentlich dann in Frage

desselben von der Tuberositas navicularis mißt und dieses Maß nach vorn von dem Perpendikel überträgt. An diesem Punkte beginnt der etwa 2—3 cm lange Schnitt. Dann werden die Endpunkte der Schnitte über dem Dorsum miteinander verbunden und der Lappen zurückpräpariert. Nun eröffnet man bei starker Plantarflexion des Fußes, wenn man am rechten Fuß operiert, zuerst das Gelenk des 5. Metatarsus, welches schräg nach vorn innen etwa in einer Linie, deren Verlängerung den Großzehenballen trifft, verläuft. Dann dringt das in schwach nach vorn konvexem Bogen geführte Messer in die Gelenke des 3. und 4. Metatarsus ein. Jetzt überspringt man das Gelenk des Metatarsus II und schneidet dasjenige des Metatarsus I auf. Bei leichter Abduktion der Metatarsi kann man dasselbe leicht finden. Erst nach dessen Eröffnung durchtrennt man durch Längsschnitte zu beiden Seiten des Metatarsus II die Verbindungen dieses Knochens mit dem 1. und 3. Keilbein und schneidet darauf das zurückliegende Gelenk des 2. Metatarsus quer auf. Sind so sämtliche Gelenke geöffnet, so gelingt die Durchschneidung der Ligg. interossea und plantaria sehr leicht, wenn man gewaltsam plantarflektiert und zugleich je nach Bedarf etwas ab- oder adduziert. Nun wird ein langes Messer hinter die Basen der Metatarsi eingesetzt und ebenso wie bei der Chopartschen Operation ein hinreichend großer plantarer Lappen gebildet. Der vordere Rand desselben muß sich entsprechend der schrägen Richtung der Gelenklinie an der Innenseite des Fußes weiter nach vorn erstrecken als an der Außenseite.

Exartikuliert man am linken Fuß, so ist die Eröffnung der Gelenke vom Außenrande her zwar unbequem, aber dem Anfänger doch zu empfehlen, weil er das Gelenk des Metatarsus V leichter als das des Metatarsus I findet. Man kann den plantaren Lappen auch vor der Exartikulation umschneiden und zurückpräparieren.

Bei der Naht der Wunde empfiehlt es sich wiederum, die dorsalen Sehnen mit der Plantarfaszie zu vereinigen.

Die Funktion des Stumpfes ist sicherer und besser als nach der Chopartschen Operation, jedoch muß, da die vorderen Stützen des Fußgewölbes wegfallen, ebenfalls eine Abflachung des Fußgewölbes und Senkung des inneren Fußrandes, also eine leichte Equinovalgusstellung eintreten. Diese ist aber sehr gering und macht keine Beschwerden. Eventuell kann man den Schuh ähnlich wie nach der Chopartschen Operation gestalten.

5. Amputatio metatarsea nach Sharp.

Die Amputation im Bereich der Metatarsalknochen nach Sharp (Amputatio metatarsea), die älteste aller partiellen Fußamputationen, ist der Exartikulation im Tarsometatarsalgelenk vorzuziehen, weil sie eine längere Stützfläche und daher auch einen sichereren Gang gewährt. Allein sie ist selten indiziert, da die ganze Sohlenhaut bis zu den Zehen gesund sein muß. Sie kommt daher fast nur bei Verletzungen oder Frostgangrän der Zehen mit Beteiligung eines Teiles der Dorsalhaut in Frage. Die Operation wird ganz analog der Lisfrancschen mit einem größeren plantaren und kleineren dorsalen Lappen ausgeführt.

6. Exartikulation einzelner Metatarsalknochen und Zehen.

Die Exartikulation einzelner Zehen mit dem zugehörigen Metatarsus wird verhältnismäßig selten ausgeführt,

einerseits, weil nur wenige Erkrankungen sie nötig machen, und anderseits, weil sie stets mehr oder minder erhebliche Funktionsstörungen macht und man sich deswegen immer überlegen muß, ob man nicht besser sämtliche Metatarsi entfernt.

Am häufigsten hinterläßt ohne Zweifel die Exarticulatio metatarsi I schwerere Störungen beim Gehen. Manchmal übernimmt allerdings die zweite Zehe die Funktion der ersten, der Fuß bleibt in normaler Stellung oder wird sogar von den Patienten in einer geringen Varusstellung gehalten. Dann gehen die Patienten ziemlich gut. In anderen Fällen aber dreht sich der Fuß ganz in Valgusstellung, und dann wird die Funktion schlecht. Besteht schon ein Pes valgus, so stört die Exartikulation in der Regel viel weniger. Die Exartikulation eines der mittleren Metatarsi oder des fünften wird viel weniger schaden. Selbst zwei von ihnen kann man anscheinend ohne schlimme Folgen entfernen. Müssen aber die beiden inneren Metatarsi oder drei der übrigen geopfert werden, dann tut man gut, die quere Amputation oder Exartikulation sämtlicher Metatarsi zu machen.

Die Exartikulation des Metatarsus I und V geschieht gewöhnlich mit einem Ovalärschnitt, der dem Schnitte, welcher zur Exartikulation des Daumens verwendet wird, ganz analog ist. Bei der 1. und 5. Zehe soll der dorsale Längsschnitt nicht am Fußrande oder auf der Mitte des Metatarsus, sondern mehr nach der Fußmitte hin liegen, damit die Narben nicht im Bereiche des seitlich wirkenden Druckes liegen. Auch für die Exartikulation eines oder zweier mittlerer Metatarsi eignet sich am besten der Ovalärschnitt. Sind zwei Metatarsi zu entfernen, so muß man darauf achten, daß am Dorsum nicht zu viel Haut entfernt wird, und muß am proximalen Ende des Schnittes einen Querschnitt ausführen, um bequem die beiden Gelenke freilegen zu können. Bei der Exartikulation der beiden äußeren Zehen führt man den dorsalen Längsschnitt über den 4. Metatarsus und läßt ihn an der Basis des Metatarsus winkelig oder bogenförmig nach außen abweichen, um das Gelenk des 5. Metatarsus zu erreichen.

7. Exartikulation sämtlicher Zehen.

Die Exartikulation sämtlicher Zehen in den Metatarsophalangealgelenken geschieht mit einem kleinen dorsalen und größeren plantaren Lappen. Man macht zwei laterale Längsschnitte auf der großen und kleinen Zehe von dem Metatarsophalangealgelenke nach vorwärts bis zur Ebene der Digitalkommissuren (und zwar der plantaren Schwimmhäute). Dann umschneidet man die Zehen mit einem dorsalen Querschnitt, welcher in der Höhe der Interdigitalkommissuren verläuft, exartikuliert vom Dorsum her die Zehen und bildet nun wie bei der Lisfrancschen Operation durch Ausschneiden mit einem großen Messer einen plantaren Lappen. Oder man bildet vor der Exartikulation den plantaren Lappen, indem man entsprechend dem vorderen Rande der plantaren Schwimmhäute einen Querschnitt, welcher die vorderen Enden des lateralen Schnittes trifft, ausführt und die Weichteile zurückpräpariert.

Die Exartikulation einer der vier äußeren Zehen führt man mit einem Ovalärschnitt aus. Bei der Exartikulation des Hallux ist sehr sorgfältig darauf zu achten, daß die Narbe nicht vorne auf der Kuppe des Stumpfes oder auf dem Dorsum exponiert liegt. Daher ist die Deckung durch einen unteren inneren Lappen entschieden die beste, denn die Narbe liegt dann dicht an der 2. Zehe. Gelingt es nicht, den Stumpf so zu decken, so amputiert man am besten durch einen schrägen Sägeschnitt das

Köpfchen des Metatarsus. Manche Operateure führen diese Amputation im Metatarsus stets aus. Dann geschieht dies durch einen Ovalärschnitt wie bei der Exartikulation des Metatarsus.

Bei der Exartikulation einzelner Phalangen bildet man wie an den Fingern am besten einen plantaren Lappen.

Bei der Amputation an den Zehen ist ebenfalls ein plantarer Lappen, oder zwei, ein kleinerer dorsaler und ein größerer volarer Lappen zu empfehlen.

Literatur.

Lossen, *Verletzungen der unteren Extremitäten. Deutsche Chir. 1880.* — **Syme**, *Observations and clinical surgery. Edinburgh 1861.* — **Pirogoff**, *Klin. Chir. Heft 1. Leipzig 1854.* — **Sédillot**, *Gaz. hebdom. 1855.* — **Günther**, *Die Lehre von den blutigen Operationen am menschlichen Körper, 1859, 2. T., S. 51.* — **Bush** and **Hancock**, *A cours of lectures on the anatomy and surgery of the human foot. The Lancet 1866, Vol. II, 116.* — **Pasquier**, *Quelques mots au sujet de l'amputation de Pirogoff modifié etc. Bullet. et mém. de la société de chir. 1883, p. 202 (ref. Virchow-Hirsch).* — **Le Fort**, *Amputation ostéoplastique du pied. Ibid. 1882, p. 553.* — **Ders.**, *Manuel de méd. operat. par Malgaigne et Le Fort. 8. Aufl.* — **Pasquier**, *De l'amputation par le procédé de Pirogoff. Thèse de Paris 1871.* — **v. Esmarch**, *Handb. der kriegschir. Technik.* — **Tauber**, *Eine neue Methode der osteoplastischen Amputationen des Unterschenkels. L. Arch. Bd. 134, S. 287.* — **Rasumowski**, *Osteopl. Fussamputation. L. Arch. Bd. 39, S. 361.* — **v. Eiselsberg**, *Osteopl. Amputation des Fusses. Wien. Klin. 1889, Nr. 19.* — **v. Bruns**, *L. Arch. 1876, S. 655.* — **Küster**, *Ein zweckmässiger Ersatz der Operation von Le Fort. Festschrift z. 100jähr. Stiftungsfeier des med. Friedrich-Wilhelms-Instituts, S. 83.* **Caj. v. Textor**, *Ueber Exartikulation des Fusses zwischen Sprung- und Fersenbein. Verh. d. phys. med. Gesellsch. Würzburg 1850, Bd. 1, S. 11.* — **Perrin**, *De la valeur clinique de l'amputation sous-astragalienne. Bullet. de thérapeut. 1875, p. 337.* — **Chauvel**, *Valeur relative de l'amputation sous-astragalienne etc. Bullet, de la société de chir. T. VII, p. 291.* — **Marlier**, *De l'amputation sous-astragal. Gaz. hebdom. 1890. p. 210.* — **Malgaigne**, *Journ. de chirurgie T. IV, p. 97.* — **Blum**, *Chirurgie du pied. Paris 1888.* — **Hancock**, *Operative surgery of the foot and anklee-joint. London 1875.* — **Legouest**, *Mém. des hôpit. 1856, Nr. 95.* — **Linhart**, *Kompend. der chir. Operationslehre, 1874.* — **Helferich**, *Ueber die Zulässigkeit der Chopartschen Exartikulation. L. Arch. Bd. 39, S. 732.* — **Godefroy**, *L'arthrodèse tibio-tarsienne faite en même temps que l'amputation de Chopart pour prévenir l'équinisme (ref. Polaillon). Bullet. de l'acad. de méd. 1893, p. 261.* — **Laguaite**, *De l'ablation de l'astragale comme complément de l'opération de Chopart etc. Lyon médic. 1896, p. 226.* — **Lisfranc**, *Nouvelle méthode opératoire pour l'amputation du pied. Paris 1815.* — **Blasius**, *Amputatio talo-calcanea. Arch. f. klin Chir. Bd. 2, S. 521.* — **Hayes**, *Triper's amputation of the foot. Doublin journ. of med. sciences 1881, Dec., p. 465.* — **Wagstaffe**, *Idem. London med. Record 1880, p. 134.* — **Widmer**, *Beiträge zur Kenntnis und Beurteilung der Amput. talo calcanea nach Blasius. In.-Diss. Zürich 1881.* — **Gochans**, *Partielle Fussamputationen. Wien. med. Presse 1886, S. 508, 580, 613, 644.* — **Rydygier**, *Osteodermoplast. Fussamputat. L. Arch. 1888, S. 657.* — **Schinzinger** *Idem. Wien. med. Presse 1890, Nr. 42.* — **Bogdanitz**, *Dermoplast. Fussamputat. Wien. med. Presse 1890.* — **Kranzfeld**, *Eine neue osteoplast. Amputationsmethode am Fuss. Zentralbl. f. Chir. 1890, S. 369.* — **Schede**, *Ueber partielle Fussamputationen.* — **Roux de Brignoles**, *Manuel des amputations du pied. Paris 1894.* — **Louvier**, *Thèse de Nancy 1890.* — **Leroux**, *Thèse de Lyon 1892.* — **Küster**, *Eine neue Operationsmethode am Mittelfuss. Arch. f. klin. Chir. Bd. 31, S. 214.* — **Nimier**, *De l'amputation des quatre derniers métatarsiens. Arch. gén. 1893, Mars, p. 247.*

Kapitel 2.

Resektionen am Fußgelenke und Fuße.

1. Resektion des Sprunggelenkes.

Obwohl die typische Resektion des Sprunggelenkes von Moreau dem Vater schon 1792 (atypische Resektionen schon früher) ausgeführt worden ist, gelangte sie doch erst zu allgemeinerer Anwendung, als B. v. Langenbeck durch seine Operationen im dänischen Kriege 1864 zeigte, daß man mit ihr vortreffliche funktionelle Resultate erhalten könne. Langenbecks Methode des bilateralen Längsschnittes, welche sich an diejenige Moreaus und die Modifikation derselben von Bourgery anlehnt, ist folgende:

Der äußere, etwa 6—8 cm lange Längsschnitt verläuft am hinteren Rande der Fibula vor den Peroneussehnen und überragt nach unten die Malleolenspitze

um etwa 1 cm. Er wird sofort bis auf den Knochen geführt. Hüter fügte noch einen zweiten Schnitt hinzu, welcher vom unteren Ende des ersten Schnittes spitzwinklig nach aufwärts abgeht und dem vorderen Rande der Fibula 1—1½ cm folgt. Nun wird, im oberen Wundwinkel beginnend, der Knochen vom Periost entblößt. Im oberen Teil gelingt dies stumpf, im unterenWundabschnitte, im Gebiete der Epiphyse und des Ansatzes der Gelenkkapsel muß man die Ablösung scharf mit dem Messer ausführen. Das Gelenk zwischen Tibia und Fibula wird eröffnet. Dann wird die Fibula mit der Ketten- oder Drahtsäge durchsägt. Die Kettensäge kann nur etwa 5 cm oberhalb der Malleolenspitze durch den Zwischenknochenraum geführt werden. Will man weiter abwärts resezieren, so muß man Stichsäge, Meißel oder die Drahtsäge anwenden, welch letztere gerade hier einen guten Ersatz für die Kettensäge darstellt. Darauf wird der Knochen mit einer Knochenzange gefaßt und herausgestülpt, während man mit dem Messer das Lig. interosseum und die am Knöchel sich ansetzenden Bänder ablöst. Der Bandapparat soll zurückbleiben und die Sehnenscheiden der Peronei sollen nicht eröffnet werden.

v. Langenbeck empfahl nun als zweiten Akt der Operation das Absägen der Gelenkfläche des Talus, weil dieser der Stichsäge weniger ausweicht, solange er noch in Verbindung mit der Tibia steht. Das abgesägte Stück bleibt in der Wunde liegen, bis die Tibia ausgelöst ist.

Gewöhnlich unternimmt man aber als zweiten Operationsakt die Resektion der Tibia. Ebenso wie an der Außenseite führt man auch innen über die Tibia einen Längsschnitt und hebelt, im oberen Wundwinkel beginnend, das Periost ab. Am Knöchel selbst muß man das Periost wieder scharf abpräparieren. Dann wird die Tibia in derselben Höhe wie die Fibula durchsägt, mit der Knochenzange gefaßt und aus ihrer Bandverbindung am Malleolus herausgeschält. Bequemer ist es aber, wenn man nach Ablösung des Periostes und der Gelenkkapsel unter starker Abduktion des Fußes das Lig. deltoides durchtrennt. Dann kann man den Fuß ganz nach außen luxieren, so daß die Tibia innen weit vortritt und abgesägt werden kann. Darauf untersucht man den Talus und sägt mit der Stichsäge die Gelenkfläche von hinten nach vorne ab, während die Weichteile, vor allem die dorsalen Sehnen, durch Elevatorien, Haken oder Kompressen geschützt werden. Zur Fixation des Talus hat v. Bardeleben eine besondere aber entbehrliche Zange angegeben. Eventuell genügt es, die Knorpelfläche des Talus nur zu glätten, da auch dann eine feste Verwachsung eintritt.

Unter Umständen kann man sich mit einer Partialresektion begnügen. Soll die Tibia z. B. bei Schußverletzungen erhalten werden, so kann man von dem äußeren Schnitt aus die Fibula und die Gelenkfläche des Talus resezieren. Ebenso kann man von dem inneren Schnitt aus allein die Tibia resezieren. v. Langenbeck fügte zu diesem Zwecke dem Längsschnitte einen nach unten konvexen, den Knöchel umkreisenden Schnitt hinzu, so daß die Wunde die Form eines Ankers ⚓ erhält. Hueter benützte diesen Ankerschnitt auch bei den totalen Resektionen.

Muß der ganze Talus entfernt werden, so verlängert man den inneren Längsschnitt etwas nach unten und fügt dann den nach unten konvexen Schnitt oder einen einfachen Querschnitt, der auf das Sustentaculum tali fällt, hinzu. Löst man nun die Weichteile ab, so übersieht man die ganze Innenfläche des Talus und auch die vordere und untere Gelenkfläche. Dann kann man den Talus ohne Schwierigkeiten exstirpieren und auch noch vom Calcaneus so viel abtragen, als nötig ist.

Nach Vollendung der Resektion wird die Wundhöhle mit Jodoformgaze tamponiert und die Haut erst sekundär genäht, oder es wird sofort die Naht angelegt. Bei kleinen Schnitten sind kaum einige Nähte erforderlich, bei großen Schnitten läßt man wenigstens einen Wundwinkel auf jeder Seite offen und führt zwei Drains ein. Der Fuß wird rechtwinklig fixiert und hochgelagert.

Der Erfolg bezüglich späterer Funktion des Fußes hängt von der Festigkeit des neuen Gelenkes und der Stellung des Fußes ab. Eine straffe Nearthrose mit geringer Beweglichkeit ist vielleicht das beste Resultat, jedoch gibt auch eine vollkommene Ankylose kaum eine schlechtere Funktion, da die vorderen Gelenke gewöhnlich an Beweglichkeit zunehmen und dem Gange wieder eine gewisse Elastizität geben. Schlaffe Nearthrosen oder Schlottergelenke machen dagegen den Fuß mehr oder weniger unbrauchbar. Man hat daher keine Veranlassung, durch methodische Bewegungsübungen eine größere Beweglichkeit zu erstreben. Nach Resektionen, die wegen Verletzungen subperiostal ausgeführt werden, ist die Knochenneubildung meistens eine reichliche und die Konsolidation eine schnelle. Nach Resektionen wegen Tuberkulose kommen dagegen leichter schlaffe Nearthrosen vor, jedoch erfolgt die Heilung oft langsam, und manche schlaffen Gelenke erhalten noch spät die genügende Festigkeit, wenn die Patienten mit guten Fixationsverbänden längere Zeit gegangen sind.

Mindestens ebenso wichtig für die spätere Funktion ist die Stellung des Fußes. Der Fuß soll rechtwinklig zum Unterschenkel, in Mittelstellung zwischen Pro- und Supination (Ab- und Adduktion) stehen und mit seiner Spitze weder zu stark nach außen noch nach innen gedreht sein. Man soll daher vom Beginn der Nachbehandlung an sorgfältig auf diese Stellung des Fußes achten. Dieselbe Regel gilt für alle Resektionsmethoden des Fußes, nach welchen der Patient mit der Planta pedis auftreten soll. Eine fehlerdafte Stellung, die infolge einer Vernachlässigung dieser Regel eintritt, macht den Fuß mehr oder weniger unbrauchbar und nötigt oft zu einem späteren gewaltsamen Redressement oder einer neuen orthopädischen Resektion.

Die angegebene Langenbecksche Resektionsmethode kann, wie erwähnt, bei Gelenkverletzungen sehr gute Resultate geben, so daß man kaum nach anderen Methoden Verlangen tragen würde. Dagegen genügt sie keineswegs bei Tuberkulosen des Gelenkes. Bei einer partiellen Resektion der Gelenkknochen ist eine vollständige Übersicht und Exstirpation der tuberkulösen Synovialis gar nicht möglich, und selbst bei einer totalen Resektion ist die Exstirpation der hinteren Kapselabschnitte sehr schwierig. Man müßte zu viel Knochen opfern, um diese Abschnitte gut zu erreichen, und würde eine mangelhafte Konsolidation riskieren.

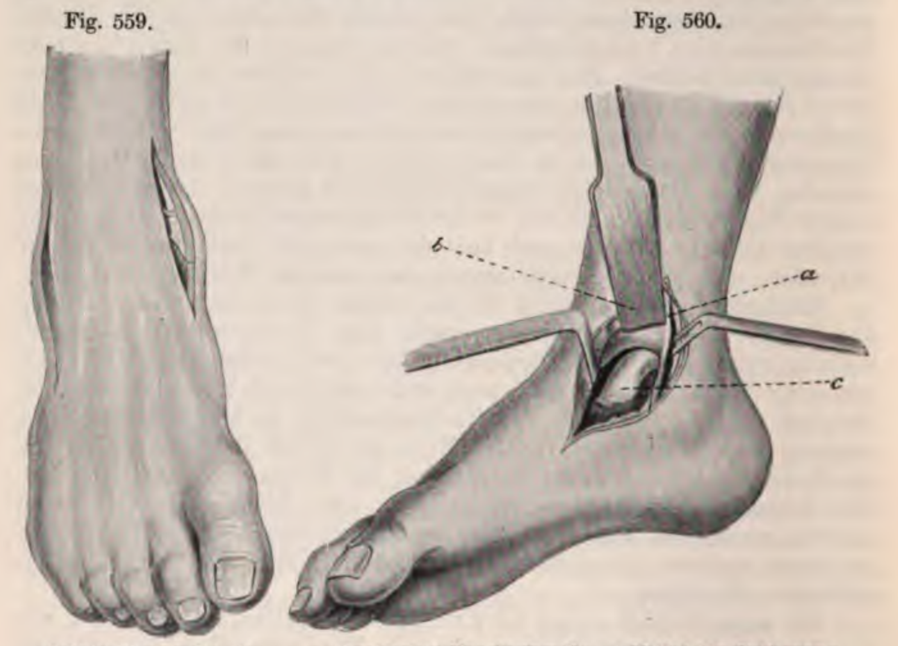
Seitdem man die tuberkulöse Natur der chronischen Gelenkentzündung und die Notwendigkeit einer radikalen Exstirpation des tuberkulösen Materiales, also auch der ganzen Synovialis, erkannt hatte, hat man daher nach besseren Methoden gesucht. Die Zahl der Resektionsmethoden des Fußes, welche schon früher nicht unbeträchtlich war, ist dadurch ganz außerordentlich gestiegen. Man kann wohl mehrere Dutzend Methoden resp. Modifikationen zählen.

Von diesen weiteren Resektonsmethoden wollen wir nur die bekanntesten und wichtigsten anführen.

König führt zwei vordere seitliche Längsschnitte aus (Fig. 559).

Der innere Schnitt beginnt 3—4 cm oberhalb des Gelenkes, zieht am vorderen Rande des Malleolus int. nach innen von den Strecksehnen abwärts über die innere Seite des Taluskörpers und -halses bis an das Talonavikulargelenk. Ihm parallel verläuft der äußere Schnitt am vorderen Rande des Malleolus ext. und endet am Sinus tarsi (Fig. 559). Von beiden Schnitten aus lassen sich nun die Weichteile an der Vorderseite des Gelenkes im ganzen ablösen und mit einem Haken als großer Brückenlappen abheben, so daß man das ganze vordere Gebiet des Gelenkes übersieht. Ist der Talus wegen großer tuberkulöser Herde zu entfernen, so gelingt dies

Fig. 559. Fig. 560.



Schnittführung für die Fußgelenksresektion nach König.

a Abgetrennte Knochenlamelle. b Meißel zur Entfernung der Tibiagelenkfläche. c Talus.

von den beiden Schnitten aus leicht, und man kann dann die Synovialis überall sehen. Soll der Talus nicht sogleich entfernt werden, so werden die äußeren Schalen der Knöchel mit den Ansätzen der seitlichen Bänder durch einen breiten Meißel abgeschält (siehe Fig. 560). Man meißelt zunächst parallel der äußeren Fläche der Knöchel und bricht durch Emporheben mit dem Meißel oder Elevatorium die Rindenschicht oben ein. In den durch Haken auseinander gehaltenen inneren Schnitt wird nun ein breiter Meißel eingesetzt und das Gelenkende der Tibia abgeschlagen. Das abgemeißelte Stück wird am besten sogleich herausgeholt. Ebenso wird vom äußeren Schnitte aus die Fibula abgetrennt, wenn sie krank ist. Schließlich wird die Talusrolle mit Meißel oder Stichsäge entfernt. Dann folgt die Exstirpation der Kapsel. Durch starkes Anziehen des Fußes, Emporheben des Brückenlappens und starkes Auseinanderziehen der Seitenschnitte kann man sich den hinteren Abschnitt der Synovialis zugänglich machen. Eventuell kann auch jetzt noch der ganze Talus exstirpiert werden, um das Calcaneusgelenk und das Navikulargelenk auszuräumen. Nach Beendigung der Operation bleiben die Wunden in der Mitte offen; sie werden

drainiert, oder es wird ein Jodoformgazestreifen in die Höhle geführt, und die abgelösten Knöchelplatten werden fest nach innen gedrängt.

Die Methode Königs legt die am häufigsten und schwersten erkrankten vorderen Gelenkabschnitte und das Gebiet des Talus in ausgezeichneter Weise frei. Nicht ganz leicht ist bei ihr die Exstirpation der hinteren Synovialis. Man kann sich dies nach dem Vorschlage v. Bruns' durch Hinzufügung hinterer Längsschnitte zu beiden Seiten der Achillessehne erleichtern. Sehr günstig ist die Erhaltung der

Fig. 561.



Fußgelenksresektion nach Ollier.

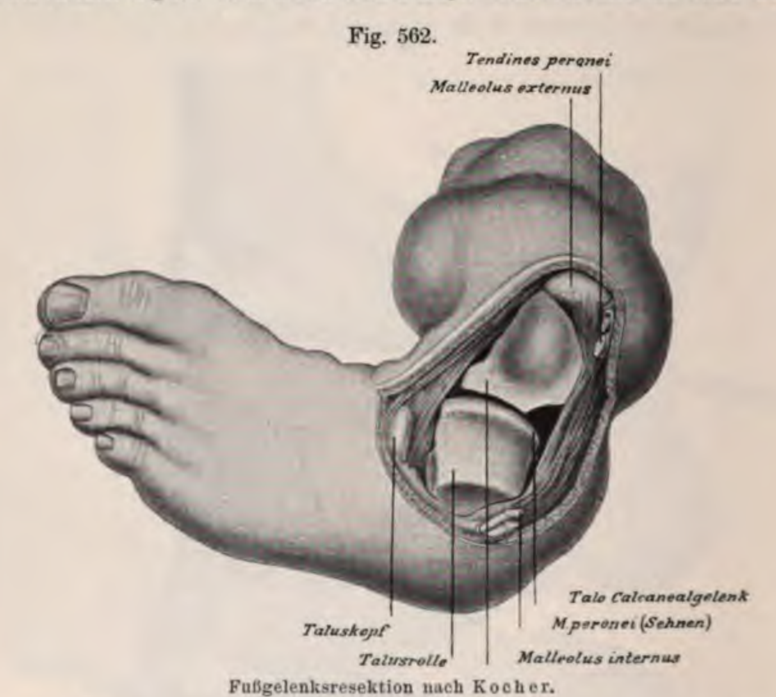
Malleolen und seitlichen Bänder, da sie eine hinreichende Festigkeit der Nearthrose oder Ankylose gewährleisten.

Ollier operiert ebenfalls mit doppeltem vorderem Schnitte, aber er beginnt stets mit der Exstirpation des Talus (Fig. 561).

Der äußere Schnitt (Fig. 561 a) fängt 5—6 cm oberhalb des Gelenkes an, verläuft vor dem Malleolus ext. abwärts in der Richtung zu dem Zwischenraum der 4. und 5. Zehe bis zum Cuboides. Trifft man auf die Sehne des Peroneus tertius, so zieht man sie mit den übrigen Sehnen nach innen. Auf diesen Schnitt setzt man 1 cm unterhalb der Knöchelspitze einen zweiten etwa 3,5 cm langen, der nach unten zieht, bis man die Sehne des Peroneus brevis sieht. Dann eröffnet man das Sprunggelenk und das Talocalcanealgelenk. Um das Talonavikulargelenk von außen zu erreichen, muß man den Extensor brevis nach außen ziehen oder ihn einkerben. Dann folgt der innere Längsschnitt (Fig. 561 b), der vom vorderen Knöchelrande bogen-

förmig den inneren Knöchel umgibt. Von der Mitte dieses Schnittes zieht ein zweiter nach vorn abwärts zum Talonavikulargelenk. Eventuell werden noch ein oder zwei hintere Längsschnitte neben der Achillessehne ausgeführt, die später als Drainlöcher sehr dienlich sind. Darauf wird außen der Talus von seinen Bandverbindungen mit Fibula und Calcaneus entblößt, das Talonavikulargelenk eröffnet und mit einem geknöpften Messer das Lig. interosseum zwischen Talus und Calcaneus durchschnitten. Das Lig. talo-fibulare post. wird ebenfalls von vorne oder von einem hinteren Hilfsschnitt aus durchtrennt. Zuletzt erfolgt innen die Durchschneidung des Lig. deltoides und die Entblößung des Talus bis zu seinem Kopf. Dann läßt sich der Talus heraus-

Fig. 562.



Fußgelenksresektion nach Kocher.

hebeln. Man hat nun freien Zugang zur ganzen Synovialis und kann auch von den Unterschenkelknochen tuberkulöse Herde leicht entfernen. Nur soll man dabei die Form der Malleolengabel nicht zerstören.

P. Vogt hat ebenfalls empfohlen, den Talus stets zu entfernen. Er verwendet, ähnlich wie Ollier, einen großen vorderen Längsschnitt und einen lateralen Querschnitt.

Der vordere Hautschnitt verläuft, entsprechend der Verbindung zwischen Tibia und Fibula, vom Unterschenkel über das Fußgelenk bis unterhalb der Chopartschen Gelenklinie; beim Erwachsenen beträgt seine Länge ca. 10 cm. Die Sehnen des Extensor digit. long. werden medianwärts gezogen, der Extensor brevis wird eingeschnitten und lateralwärts gedrängt; dann wird die Kapsel in der ganzen Ausdehnung gespalten, das Collum und Caput tali freigelegt und das Lig. talo-naviculare durchschnitten; nachdem so die ganze vordere und äußere Partie des Talus freigelegt ist, wird auf den Längsschnitt ein lateraler Querschnitt gesetzt, der unter der Spitze des Malleolus ext. endigt; die Weichteile werden schichtweise bis auf den Talus durch-

trennt, der Fuß stark supiniert, die Lig. talo- und calcaneo-fibulare durchschnitten und der Bandapparat im Sinus tarsi mit dem Messer oder Meißel durchtrennt. Eine Resektionszange faßt das Collum tali, dreht den Talus nach außen, so daß mit einem breiten Meißel der Bandapparat an der Innenseite abgehebelt werden kann. Die Trennung der Verbindungen mit dem Calcaneus hinten vollendet die Auslösung des Talus, nach der dann der Einblick in das Gelenk ein vollkommener ist.

Kocher, Albanese, Lauenstein verwenden einen lateralen Bogenschnitt (Fig. 562).

Der Schnitt beginnt 10—12 cm oberhalb der Knöchelspitze, steigt hinter der Fibula abwärts, umkreist den Malleolus externus in der Höhe des Talocalcanealgelenkes und endet an der Sehne des Peroneus tertius; der Schnitt trennt Haut und Faszie, die Vena saphena minor und der Nerv. saphen. ext. bleiben hinter dem Schnitt. Sofort wird die Sehnenscheide des Peroneus longus und brevis freigelegt und in ganzer Ausdehnung des Schnittes gespalten; um Raum zu gewinnen, kann man die Sehnen durchschneiden, sie müssen später wieder zusammengenäht werden. Das Periost wird von der äußeren und unteren Fläche des Malleolus ext. abgelöst und das Fußgelenk an der Vorderseite eröffnet. Jetzt präpariert man die Kapselansätze los entlang der Außenfläche des Talus, so daß dieser zu Tage tritt bis zur Fibula, von welcher die drei zum Talus und Calcaneus ziehenden Ligamente dicht am Knochen abgelöst werden; Kapsel und Periost werden von der Vorderfläche der Tibia bis zum Malleolus int. abgelöst, ebenso an der Hinterfläche, wobei die Sehnenscheiden der Peronei mit dem Periost in Zusammenhang bleiben. Durch eine kräftige Adduktionsbewegung wird der Fuß medialwärts über den Malleolus int. luxiert, so daß die Talusrolle abwärts sieht und die Planta pedis aufwärts. Bei diesem Manöver bricht der Malleolus int. bisweilen ab. Jetzt können alle notwendigen Eingriffe vorgenommen werden: Arthrektomie, Exstirpation des Talus, wenn dieser erkrankt ist, und Resektionen an den Unterschenkelknochen. Das innere Seitenband wird nur durchtrennt, wenn die Erkrankung es erfordert.

Vorderer Querschnitt von Heyfelder und Sédillot, von Hueter und neuerdings auch von zahlreichen anderen Autoren empfohlen.

Der Schnitt verläuft vorn von einem Malleolus zum anderen. Die Art. tibialis antica wird doppelt unterbunden. Der Nervus peroneus und die Sehnen werden vor der Durchschneidung durch Katgutfäden angeschlungen, um später genäht zu werden. Dann folgt die quere Eröffnung des Gelenkes. Die Übersicht über das Gelenk ist ausgezeichnet, sobald auch die seitlichen Bänder durchtrennt sind.

Führt man den Schnitt nicht einfach quer, sondern bogenförmig nach vorn, so daß ein vorderer Lappen gebildet wird, der bis zum Lisfrancschen Gelenk reichen kann, so erhält man zugleich ausgezeichnete Übersicht über die vorderen Gebiete des Tarsus und kann sehr gut auch von diesen beliebig viel resezieren. Erweist sich die Erkrankung allzu ausgedehnt für die Fußgelenksresektion, so kann man von diesem Lappenschnitte aus unmittelbar in die Brunssche Resectio tibio-calcanea (s. u. S. 1120) übergehen. Der Lappenschnitt hat außerdem den Vorteil, daß eine sorgfältige Naht der Sehnen nicht unbedingt nötig ist. Die Sehnen verwachsen in der Narbe, die Beweglichkeit des Vorderfußes und der Zehen kehrt daher auch ohne Naht zurück. Wir haben mehrfach nach einer solchen Schnittführung die ganze Wunde lange Zeit

durch Tamponade offen gehalten und trotzdem eine Beweglichkeit der Zehen erreicht.

Es sind weiterhin noch diejenigen Operationsmethoden zu erwähnen, welche das Sprunggelenk von der hinteren oder von der Sohlenfläche aus ausräumen wollen, oder welche bei gesundem Vorderfuß die erkrankten hinteren Abschnitte des Tarsus ausschalten wollen (Tarsectomia posterior). Hierzu sind hintere oder untere Quer- oder Bogenschnitte angegeben worden. Schon C. Textor eröffnete durch einen hinteren Querschnitt mit Durchtrennung der Achillessehne das Sprunggelenk. F. Busch gab einen unteren Querschnitt in Steigbügelform an.

Der Schnitt beginnt am Malleolus ext., zieht, etwas gegen die Tuberositas calcanei geneigt, durch die Fußsohle und endet am Malleolus int. Sehnen, Gefäße und Nerven werden aus der hinteren Furche beiderseits über die Malleolen herübergehoben. Dann durchsägt man den Calcaneus vom Vorderrande der Tuberositas an bis zum Hinterrande seiner dem Talus zugewendeten Gelenkfläche. Nach Spaltung der hinteren Kapselwand lassen sich die beiden Hälften des Fersenbeines auseinander ziehen, und das Sprunggelenk ist für die weiteren Eingriffe zugänglich. Zuletzt werden die Fersenbeinstücke mit Silberdraht wieder vereinigt und die Haut darüber genäht. Die Methode hat den Nachteil, daß sie eine Narbe in der Sohle hinterläßt, die beim Gehen Schmerzen verursachen kann, besonders wenn die Vereinigung der Knochen keine tadellose ist.

Ssabanejew bildete einen dreieckigen hinteren Lappen mit oberer Basis, dessen obere Ecken den beiden Malleolen entsprachen, dessen untere Spitze den Ansatzpunkt der Achillessehne am hinteren Fortsatze des Calcaneus traf. Dieser Fortsatz wurde im Weichteilschnitt abgesägt und mit dem Lappen nach oben geschlagen. Nach Ausräumung des Gelenkes vereinigte Ssabanejew die Knochensägeflächen mit einem Elfenbeinnagel.

Ganz ähnlich ist die Modifikation von Bogdanik: Schnitt von der Spitze des einen Malleolus zu der des anderen, 1 cm oberhalb der Fußsohle. Durchsägung des Calcaneus und nach Ausräumung des Gelenkes resp. Exstirpation des Talus Vereinigung der Calcaneusstücke durch Knochennaht.

Die Methode von Busch hat den großen Nachteil, daß sie eine Narbe in der Sohle hinterläßt, die beim Gehen Schmerzen verursachen kann. In geringerem Maße trifft dieser Vorwurf die Methoden von Ssabanejew und Bogdanik, jedoch liegt auch bei diesen Methoden die Narbe recht exponiert an der Ferse. Alle drei Methoden haben aber den Nachteil, daß man bei Eiterungen nicht sicher auf eine tadellose Zusammenheilung der Knochen rechnen kann.

2. Resektion und Exstirpation des Calcaneus.

Zur Resektion resp. Exstirpation des Calcaneus kann man einen horizontal verlaufenden U-Schnitt (Rigaud) verwenden.

Der Schnitt verläuft unten über den Fersenfortsatz mit Durchtrennung der Achillessehne und an den Seiten bis zur vorderen Grenze des Knochens. Der Schnitt soll innen so nahe der Sohle verlaufen, daß die Art. tibial. post. nicht verletzt wird. Dann wird der plantare Lappen mit allen Weichteilen, wenn möglich subperiostal, abgelöst. Ebenso löst man das Periost mit der Insertion der Achillessehne von der hinteren Fläche und sämtliche Weichteile mit den Sehnenscheiden von den Seitenflächen des Knochens. Nach Eröffnung des Calcaneokuboid- und des Talocalcaneal-

gelenkes kann man dann von hinten und von vorn her die starken Bänder des Sinus tarsi durchschneiden und den Knochen herausziehen.

Diese Methode gibt viel Raum, legt das Operationsgebiet sehr gut frei und ist daher zu empfehlen, wenn es sich um Exstirpation von Tumoren des Calcaneus handelt, aber sie durchtrennt den Ansatz der Achillessehne. Für die spätere Funktion ist es aber sehr günstig, wenn man den Ansatz der Achillessehne und seine Verbindung mit dem Periost der plantaren Calcaneusfläche erhalten kann.

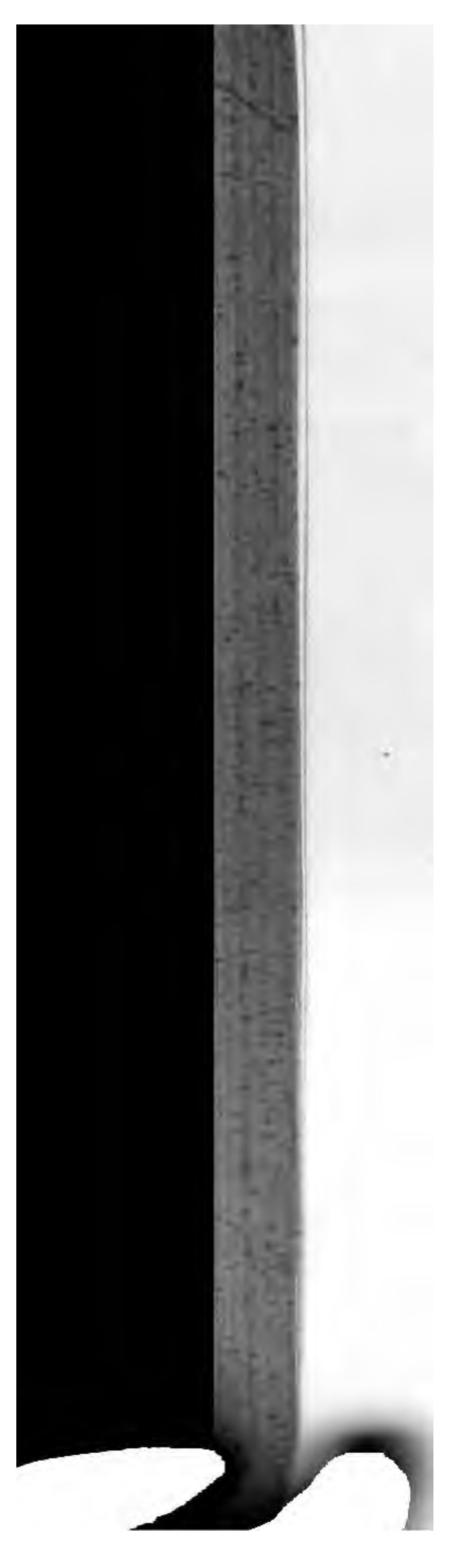
Daher scheint uns für gewöhnlich der äußere Winkelschnitt Olliers empfehlenswerter zu sein.

Der senkrechte Teil dieses Schnittes beginnt 3 cm oberhalb der Spitze des äußeren Knöchels am äußeren Rande der Achillessehne und zieht abwärts bis unter die Tuberositas calcanei; der wagerechte Teil verläuft von hier aus am äußeren Fußrande entlang bis zur Tuberositas metatarsi V und wendet sich etwas nach oben. Man entblößt zunächst die äußere und hintere Fläche des Calcaneus und läßt dabei den Ansatz der Achillessehne in Zusammenhang mit dem Periost der Plantarfläche. Ist der hintere Abschnitt des Fersenfortsatzes — bei Kindern die hintere Epiphyse — gesund, so erhält man sie. Dann zieht man die Achillessehne mit der Haut auf die Innenseite des Knochens, entblößt die untere und die ganze äußere und so weit als möglich hinten die innere Fläche des Knochens und eröffnet das Calcaneokuboidgelenk. Darauf eröffnet man mit einem spitzen Messer das Talocalcanealgelenk, durchschneidet, während man den Knochen mit einer Faßzange stark abwärts drängt, die Ligamenta interossea und vollendet die Ablösung der Weichteile an der Innenfläche. Letztere kann man sich bei sehr starker Schwellung auch durch einen Schnitt an der Innenseite noch erleichtern. Drainage der Naht, oder Tamponade der Höhle.

Ein vollkommener Verlust des Fersenbeines hebt, wenn keine hinreichende Regeneration des Knochens eintritt, die Brauchbarkeit des Fußes nicht auf, schädigt sie aber doch immerhin in erheblichem Maße. Die Wölbung der Fußsohle ist aufgehoben, die Rotation und vor allem die Plantarflexion ist erheblich behindert, die Abwicklung der Ferse beim Gehen unmöglich, der Gang daher stampfend. Man kann dies allerdings durch Einlagen hinten in den Schuh etwas bessern. In der Regel sind aber die Resultate weit besser, wenn man das Periost erhalten konnte, da von diesem eine partielle Regeneration des Knochens ausgeht. Ganz besonders ist dies der Fall bei jugendlichen Individuen und vor allem nach osteomyelitischen Nekrosen. Daß die Erhaltung des Achillessehnenansatzes und wenn möglich der hinteren Epiphyse sehr zur Besserung des Schlußresultates beiträgt, haben wir schon erwähnt. Ebenso wichtig ist es, wenn man ein Stück des Proc. anterior erhalten kann. Man wird dies schon deswegen versuchen, weil man so die Eröffnung der vorderen Gelenke des Calcaneus vermeidet.

3. Resektion und Exstirpation des Talus.

Zur Exstirpation des Talus empfiehlt sich am meisten ein äußerer Schnitt; am besten eignen sich die von Vogt und Ollier für die Resektion des Fußgelenkes angegebenen Schnitte (s. o. S. 1115—1116).



4. Tarsectomia post

Unter den Resektionen, welche darauf
Gebiete des Tarsus auszuschalten, kann man z
Operationskategorien unterscheiden, die Tarse
Tarsectomia anterior.

Bei der Tarsectomia posterior v
fuß der hintere Abschnitt des Tarsus mit dei
schenkelknochen oder ohne dieselbe entfernt,
Fußes als Sohlenfuß oder als Spitzfuß benütz

Will man Talus und Calcaneus entferne
von dem oben erwähnten Schnitte zur Calcan
den Calcaneus herauszunehmen und dann voı
den Talus. Es gelingt das ziemlich leicht. Ev
deren inneren oder auch den äußeren Schnitt
quemer auch das Talokruralgelenk ausräumen
sucht man zu erhalten und schiebt das Schifft
Der Fuß wird kürzer, aber hinreichend fest, ı
Calcaneus geschont wurde, bildet sich im Laufe
hebliche Knochenmasse, so daß sogar wieder de
auftreten kann. Hat man zuerst von vorne her
und stellt sich dann nach Exstirpation des Talus
auch den Calcaneus zu entfernen, so empfiehlt
hinteren äußeren Winkelschnitt hinzuzufügen.

Zur Exstirpation des Talus und Calcaneus lassei
unteren Querschnitte von Busch, Hahn und
verwerten, jedoch scheinen sie uns weniger günstig zu
der vordere Quer- oder Bogenschnitt. Letzterer ist zum
Teil des Calcaneus erhalten kann, sehr günstig.

v. Bruns hat gezeigt, daß die Erhaltun
stückes oft möglich und von großem Werte ist.
trägt die Gelenkfläche der Unterschenkelknoch
des Calcaneus ab und paßt dann die beiden
einander. Er erzielt dadurch eine knöcherne
sind bezüglich Form und Funktion des Fußes
Küttner, Roth). Zu dieser Brunsschen Re
eignet sich am besten der vordere Bogenschnit
auch gelegentlich einen hinteren Querschnitt du
seitliche Schnitte wie zur Resektion des Talok

Bei der osteoplastischen Rese
nach Wladimiroff-Mikulicz (Fig. 5(
schnitt der Fußwurzel entfernt und der vordere ı
schenkelknochen in Spitzfußstellung vereinigt, s
Köpfchen der Metatarsi geht.

An der Fußsohle werden durch einen queren Schı
ositas navicularis beginnt und am äußeren Fußrande
tarsi V endet, sämtliche Weichteile bis auf den Knoch
Querschnitt verläuft oberhalb der Ferse von dem hinteı
bis zu demjenigen des anderen und durchtrennt die A

der beiden Querschnitte werden durch zwei Schnitte zu beiden Seiten des Fußes, welche direkt auf den Knochen dringen, verbunden. Unter starker Dorsalflexion des Fußes wird das Talokruralgelenk von hinten her eröffnet und Talus und Calcaneus werden aus den Weichteilen des Fußrückens herausgelöst und im Chopartschen Gelenke exartikuliert. Mit den Knochen fällt auch die umschnittene Haut der Ferse und der seitlichen Fußränder fort, so daß der Vorderfuß nur an einer breiten dorsalen Weichteilbrücke hängt. Nun werden die Malleolen mit der Gelenkfläche der Tibia und ebenfalls die Gelenkflächen des Cuboides und Naviculare abgesägt und nach Unterbindung der Gefäße, namentlich der Art. tibialis post. und der peripheren Stümpfe der Art. plantaris ext. und int., werden die Sägeflächen aufeinander gestellt. Der Fuß befindet sich dann in vollständiger Spitzfußstellung.

Fig. 563.



Osteoplastische Resektion nach Wladimiroff-Mikulicz.

Zur Sicherung der knöchernen Vereinigung hat man Knochennähte oder Fixieren durch Nägel angewendet, jedoch scheint auch ohne diese Mittel die Konsolidation selten auszubleiben. Tiefe Katgutnähte durch die Weichteile genügen daher in der Regel. Da der Patient später auf den Köpfchen der Metatarsi bei stark dorsalflektierten Zehen gehen soll, muß man bei der Nachbehandlung von Anfang an auf eine starke Dorsalflexion der Zehen achten.

Der Stumpf, der einen an der Spitze mit Kork ausgefüllten, gut stützenden Stiefel erhält, ist in der Regel $1^1/_2$ cm länger als das gesunde Bein, was durch Erhöhung der Sohle an diesem Beine auszugleichen ist.

Fig. 564 gibt das Präparat eines geheilten Stumpfes nach osteoplastischer Resektion des Tarsus im Röntgenbild wieder. Der Stumpf war nach der wegen ausgedehnter Caries des Fußes vorgenommenen Operation sehr gut gebrauchsfähig. Nach mehreren Jahren mußte wegen schwerer Tuberkulose des Kniegelenks der Oberschenkel amputiert werden.

Fig. 564.



Präparat eines geheilten Stumpfes nach osteoplastischer Resektion des Tarsus. Röntgenbild. (v. Brunssche Klinik.)

Diese Operation ist in mannigfaltiger Weise modifiziert worden. Man hat bald mehr, bald weniger von den Knochen reseziert, je nachdem dieselben mehr oder weniger erkrankt waren, oder je nachdem man eine Verlängerung des Gliedes erstrebte oder nicht. Ebenso hat man die Weichteilschnitte geändert, sei es, weil die Weichteilerkrankungen dazu nötigten, oder sei es, weil man darauf ausging, die Weichteile an der Innenseite mit den Gefäßen und Nerven zu erhalten. Wir müssen in Betreff dieser Modifikationen auf die Literaturzusammenstellungen von Lossen und Kummer verweisen.

Die Endergebnisse der Operation sind im großen und ganzen gute. Unter 73 Fällen, die Kohlhaas 1891 zusammenstellte, konnten die Patienten in 56 Fällen gut und sehr gut auftreten und gehen. Im allgemeinen ist die Operation nur dann indiziert, wenn außer dem Knochen auch die Weichteile der Ferse erheblich erkrankt sind und nicht erhalten werden können. Sind diese aber gesund, so ist die oben beschriebene Tarsectomia posterior, nach welcher der Fuß als Sohlenfuß benützt werden kann, vorzuziehen. In einigen Fällen hat man jedoch die Operation mit Erfolg ausgeführt, um ein verkürztes Bein zu verlängern, z. B. bei paralytischem Spitzfuß und Atrophie des Beines (v. Bruns). Man kann eine Verlängerung des Beines um mehrere Zentimeter erreichen, wenn man nur wenig von dem Knochen entfernt.

5. Tarsectomia anterior.

Als Tarsectomia anterior bezeichnen wir die quere Resektion der vorderen Tarsalknochen und eventuell auch eines Teiles des Metatarsus.

Man kann sehr wohl einzelne der kleinen Tarsalknochen exstirpieren ohne wesentliche Schädigung der Funktion des Fußes, aber diese Operationen sind nur selten indiziert, da in der Regel mehr als ein Knochen und ein Gelenk erkrankt ist. Muß man aber ein etwas größeres Stück des vorderen Tarsus resezieren, so ist es gewöhnlich ratsam, den Tarsus in seiner ganzen Breite quer zu resezieren, da dann die Funktion besser wird. Man kann die Querresektion des Tarsus von zwei seitlichen Längsschnitten aus machen. Von diesen aus löst man die Weichteile auf dem Dorsum und der Planta pedis ab und sägt in querer Richtung das zu entfernende Stück des Tarsus und eventuell des Metatarsus heraus. Leichter ist die Operation, wenn man einen dorsalen Lappen, dessen Basis nach hinten liegt, bildet. Man hat auf diese Weise eine viel bessere Übersicht über das erkrankte Gebiet. Entfernt man sehr viel Knochen, so kann man den dorsalen Lappen nachträglich entsprechend kürzen. Sind die dorsalen Weichteile erkrankt, was sehr oft der Fall ist, so entfernt man sie in querer Richtung mit den Knochen.

Nach der Resektion wird die Wunde zuerst einige Tage tamponiert oder auch sofort vernäht. Die Knochenflächen werden aneinander geschoben, damit sie fest miteinander verwachsen. Es ist zu diesem Zwecke stets gut, die Resektionslinie nicht in die Gelenke zu verlegen, sondern mit der Säge oder dem Meißel quer durch den gesunden Knochen zu gehen. Die Sehnen werden genäht, jedoch ist dies nicht unbedingt nötig, da auch ohne Naht durch die Verwachsung der Sehnen in der Narbe eine hinreichende Beweglichkeit der Zehen zu stande kommt. Die Drainage erfolgt von den Seiten her, oder man legt ein Drain quer durch.

Als Ersatz für die Tarsectomia anterior ist in neuester Zeit von Witzel eine neue Methode angegeben worden, nämlich die Exartikulation nach Chopart mit Erhaltung der Zehen. Die Operation ist nur ausführbar, wenn das Chopartsche Gelenk intakt ist, und wenn die Zehen und die plantaren Weichteile gesund sind.

Es wird zunächst ein Querschnitt von der Tuberositas ossis navicularis über den Fußrücken durch sämtliche Weichteile bis fingerbreit oberhalb der Tuberositas

ossis metatarsi V geführt. Von den Endpunkten geht am äußeren und inneren Fußrand je ein Längsschnitt in der Richtung auf die Zehen hin bis über die erkrankte Haut; die Endpunkte dieser beiden Schnitte werden durch einen zweiten Querschnitt verbunden, so daß ein viereckiger, die erkrankten Knochen deckender und die Fisteln enthaltender Weichteillappen umschnitten ist. Es folgt die Exartikulation im Chopartschen Gelenk und Ablösung der erkrankten Partien von den gesunden plantaren Weichteilen durch sägende, bis zum vorderen Querschnitt geführte Messerzüge; queres Durchsägen des Metatarsus resp. Exartikulation in den Metatarsophalangealgelenken bilden den Schluß der Operation. Die beiden Gelenkflächen, oder eine Säge und eine Gelenkfläche kommen aneinander zu liegen, es soll eine fibröse Verwachsung entstehen, die eine gewisse Abwickelung des Fußes gestattet. In der Fußsohle entsteht ein dicker Wulst, der nach einigen Wochen verschwindet.

6. Resektion einzelner Metatarsalknochen.

Resektionen eines einzelnen oder mehrerer Metatarsalknochen sind nur selten indiziert. Meistens wird durch eine Ausbreitung der Erkrankung auf die Lisfrancsche Gelenklinie die erwähnte quere Tarsectomia anterior oder eine quere Resectio tarso-metatarsea nötig werden. Am ehesten kommt man noch bei osteomyelitischen oder traumatischen Nekrosen in die Lage, einen einzelnen Metatarsus zu entfernen. In diesen Fällen ist die Regeneration des Knochens, wenn man das Periost und zumal wenn man die Epiphysenlinie bei jugendlichen Individuen erhalten kann, eine hinlängliche. Man kann bei solcher Ätiologie selbst den Metatarsus hallucis mit gutem Erfolge entfernen. In allen anderen Fällen aber pflegt die Regeneration des Knochens eine mangelhafte zu sein. Die Zehe wird durch die Narbenkontraktion stark nach rückwärts und oft in eine fehlerhafte Richtung gezogen, so daß sie wertlos ist oder sogar Beschwerden macht. Eine Exartikulation oder Amputation des Metatarsus mit der Zehe ist daher vorzuziehen.

Die Ausführung der Resektion eines Metatarsus geschieht in einfacher Weise von einem Längsschnitte zur Seite der Strecksehne aus. Wenn irgend möglich, läßt man die Enden des Knochens zurück, um die Gelenke nicht zu eröffnen, und schont bei Kindern die Epiphysenlinie. Letztere liegt beim Metatarsus I am proximalen, bei den übrigen Metatarsi am distalen Ende des Knochens.

7. Resektion der Zehengelenke.

Resektionen des Metatarsophalangealgelenkes kommen fast nur am Hallux in Betracht. Wir verweisen für diese Operation auf S. 1076.

Resektionen der Interphalangealgelenke werden ganz analog den Operationen an den Fingern ausgeführt. Sie werden fast nur durch Kontrakturen indiziert. Man muß im übrigen stets in Betracht ziehen, daß der Verlust einer Zehe von geringem Belang ist, daß es sich daher kaum lohnt, durch langwierige Behandlung eine Zehe zu konservieren. Ganz zwecklos aber ist es, eine Zehe zu erhalten, wenn sie doch funktionsunfähig oder sogar durch Deviationen oder Kontrakturen hinderlich wird.

Literatur.

Resektion des Fussgelenkes: **Lossen,** *Die Resektion der Knochen und Gelenke. Deutsche Chir. 1894.* — **v. Langenbeck,** *Ueber Resektion des Fussgelenkes. Berl. klin. Wochenschr. 1865, Nr. 4.* — **Ders.,** *Arch. f. klin. Chir. 1874, Bd. 16, S. 502.* — **König,** *Arch. f. klin. Chir. 1885, Bd. 32, S. 691 und Lehrbuch 7. Aufl. 1900.* — **Riedel** *bei Erasmus. Deutsche med. Wochenschr. 1885, S. 349.* — **Ollier,** *Traité des resections. Paris 1892.* — **Vogt,** *Zentralbl. f. Chir. 1883, Nr. 19.* — **Kocher,** *Arch. f. klin. Chir. Bd. 37 und Chir. Operationslehre 1894.* — **Lauenstein,** *Arch. f. klin. Chir. Bd. 40, 1890, S. 828.* — **Albanese,** *Sulla resezione delle articolazione tibio-tarsale. Palermo 1869.* — **Heyfelder,** *bei O. Heyfelder, Operationslehre.* — **Sédillot,** *Gaz. de méd. de Paris 1858, Nr. 14.* — **Hüter,** *Ueber Resektion des Fussgelenkes mit vorderem Querschnitt. Arch. f. klin. Chir. Bd. 26 und Verhandlungen der deutschen Gesellsch. f. Chir. 1881, 10. Kongress.* — **Textor und Osann,** *Ueber Resektion des Fussgelenkes. In.-Diss. Würzburg 1853.* — **F. Busch,** *Zentralbl. f. Chir. 1882, Nr. 41, S. 665.* — **Seabanejew,** *St. Petersburger med. Wochenschr. 1886, Nr. 48.* — **Bogdanik,** *Zentralbl. f. Chir. 1892, Nr. 5, S. 89.* — **Grémaud,** *Étude sur le progrès des resections tibio-tarsiennes. In.-Diss. Genf 1884.* — **Thierbach,** *Die Methoden der Fussgelenksresektion, besonders die Hütersche. In.-Diss. 1889.* — **Tiling,** *Vorschläge zur Technik der Arthrektomie. St. Petersburger med. Wochenschr. 1887, Nr. 33—34.* — **v. Bruns,** *Zur Arthrektomie des Fussgelenkes. Münch. med. Wochenschr. 1891, S. 415.* — **Landerer,** *Medianer Fersenschnitt. Zentralblatt f. Chir. 1896, S. 857.* — **Oswicimski,** *Idem. Zentralbl. f. Chir. 1896, S. 905.* — **Höselin,** *Die Resektion des Fussgelenkes mit temporärer Durchsägung des Calcaneus. Berl. klin. Wochenschr. 1883, S. 818.* — **Poulsen,** *Arthrektomie des Fussgelenkes mit temp. Exstirpat. d. Talus. Zentralbl. f. Chir. 1889, Nr. 31, S. 537.* — **Schmidt,** *Vorderer und hinterer Längsschnitt zur Ausführung der Arthrektomie. Zentralbl. f. Chir. 1889, S. 17.* — **Kocher,** *Operationslehre. 4. Aufl.*

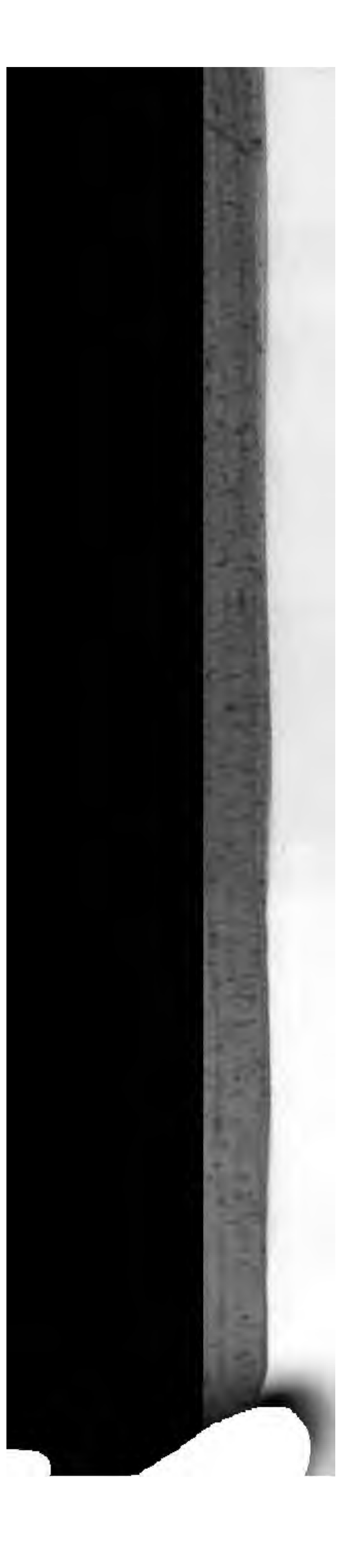
Resektion des Calcaneus: **Lossen,** *l. c.* — **Ried,** *Die Resektionen. Nürnberg 1847.* — **Erichsen,** *Science and art of surgery. London 1861. Deutsch von Oskar Thamhayn. Berlin 1864.* — **Rigaud,** *Bullet. de la société de chirurgie, séance 28 juillet 1875.* — **Ollier,** *l. c.* — **Dumont,** *Totalexstirpation der einzelnen Fusswurzelknochen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1882, Bd. 17.* — **Barthauer,** *Ueber Exstirpation des Calcaneus etc. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 38, S. 462.* — **Landerer,** *Medianer Fersenschnitt. Zentralbl. f. Chir. 1896, S. 857.* — **Polaillon,** *Mém. sur la valeur de l'exstirp. du calcan. Arch. gén. de méd. 1896, p. 257 u. 427.*

Tarsektomien: **v. Bruns,** *Resectio tibio-calcanea. Beitr. z. klin. Chir. 1891.* — **Küttner,** *Resectio tibio-calcanea nach v. Bruns. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 11, S. 749.* — **Roth,** *Resectio tibio-calcanea nach v. Bruns. Ebenda Bd. 21, S. 487.* — **Wladimiroff** *bei Monastyrski, St. Petersburger med. Wochenschrift 1886, Nr. 2, S. 13.* — **Mikulicz,** *Eine neue osteoplastische Resektionsmethode am Fuss. L. Arch. Bd. 26, S. 494 und L. Arch. Bd. 33, S. 220.* — **Kummer,** *Étude comparative de la resection du tarse post. et de l'opération de Wladimiroff-Mikulicz. Rev. de chir. 1891.* — **Kohlhaas,** *Eine neue Indikation z. osteoplast. Fussresektion. v. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. 1892, Bd. 8, S. 95.* — **Neuber,** *Typ. Resektionen im Bereich der kleinen Tarsalknochen. Arch. f. klin. Chir. Bd. 26, S. 875.* — **Kappeler,** *Ueber grosse atyp. Resektionen am Fusse. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 13, S. 432.* — **Bardenheuer,** *Mitteil. aus dem Kölner Bürgerspital 1886, Heft 2.* — **Isler,** *Ueber grosse atyp. Resektionen am Fusse. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1891, Bd. 31, S. 213.* — **Rodenwald,** *Ueber quere Resektionen des Fusses. In.-Diss. Göttingen 1891.* — **Hoffmann (Witzel),** *Exartikulation nach Chopart etc. Deutsche med. Wochenschr. 1899, Nr. 1.* — **Sydow,** *Zur Kasuistik der grossen atyp. Resektionen. In.-Diss. Berlin 1891.* — **Reverdier,** *Tarsectomies postérieures. Rev. méd. de la Suisse romande 1893, p. 461.* — **Félizet,** *Procédé de tarsectomie postérieure. Bull. et mém. de la société de chir. 1894, p. 353.* — **Bayer,** *Zur Technik ausgedehnter Tarsalresektionen. Zentralbl. f. Chir. 1895, Nr. 34.* — **Cramer,** *Totalexstirpation aller Fusswurzelknochen. Deutsche Ges. f. Chir. 24. Kongress.*

Sachregister.

A.

B.

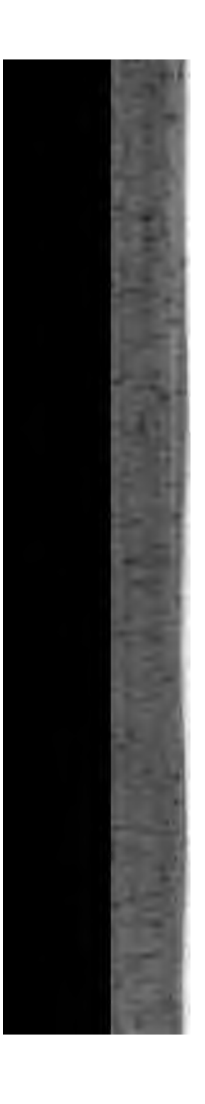


C.

F.

G.

H.



L.

P.

T.

